

Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

*En kvalitativ studie av utdanningsvalget til
norske førsteårsstudenter i fysikk*

Andreas Pettersen



Masteroppgave i realfagdidaktikk

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling
Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

25. mai 2012

Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

En kvalitativ studie av utdanningsvalget til norske førsteårsstudenter i fysikk.

© Andreas Pettersen

2012

Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

Andreas Pettersen

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Den lave rekrutteringen til realfagene er noe som bekymrer både myndighetene og næringslivet. For å forstå hvilke faktorer som stimulerer til realfagsvalg ble det våren 2010 gjort en undersøkelse av norske realfagsstudenters utdanningsvalg i regi av IRIS-prosjektet. Dette datamaterialet består av bl.a. besvarelser fra 139 fysikkstudenter på det åpne spørsmålet ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”. Med utgangspunkt i disse besvarelsene undersøkes det i denne oppgaven hvordan norske fysikkstudenter beskriver bakgrunnen for sitt utdanningsvalg. I den første delen av analysen ble det brukt en åpen koding, hvor besvarelsene ble brutt ned, studert og sortert i ulike kategorier som ble utviklet induktivt basert på datamaterialet. Denne analysen ble deretter knyttet sammen med ulike teoretiske perspektiver og annen relevant forskning for å belyse fysikkstudentenes beskrivelser fra ulike vinkler. Det ble også gjennomført intervjuer av 6 fysikkstudenter for å få en bedre forståelse av hvordan studentene tolker og besvarer det åpne spørsmålet, noe som kan bidra til å styrke troverdigheten til resultatene.

Interesse for fysikk, og annen indre motivasjon, dominerer de norske fysikkstudentenes beskrivelser av bakgrunnen for sitt utdanningsvalg. Studentene skriver om interesse og trivsel knyttet til fysikk, og et ønske om å forstå verden og naturen. For noen er det viktig at fysikkstudiet vil gi dem mange gode jobbmuligheter i fremtiden, men det er få som nevner et konkret yrke som de sikter seg inn mot. Dette kan skyldes manglende kunnskap om jobbmuligheter og yrker innenfor fysikk, noe som mange forskere ser på som en viktig årsak til den lave rekrutteringen innenfor fysikkfag. Noen av studentene skriver om gode evner og ferdigheter i fysikkfaget, og gir uttrykk for at dette er et studie de tror de kommer til å mestre. Studentene innenfor nanoteknologi fremhever det nyskapende og fremtidsrettede ved studiet de har valgt. Dette kan tyde på at nanoteknologi-programmene har et annet image enn de andre fysikkstudiene, som ofte oppfattes som fagfelt uten rom hverken kreativitet eller utvikling av egne meninger og ideer. Flere av studentene trekker frem lærere, foreldre og populærvitenskap som viktige for utviklingen av interesse for fysikken, og noen skriver om lærere, familie og venner som har anbefalt dem å velge fysikkstudier.

Resultatene diskuteres opp mot Eccles og medarbeideres modell for utdanningsvalg og andre relevante perspektiver fra forskning innen realfagdidaktikk, og det gis forslag basert på resultatene om hvordan rekrutteringen til fysikkfaget kan styrkes.

Abstract

The low recruitment to educations within science, technology, engineering and mathematics (STEM) subjects is a major concern for both government and industry. To understand which factors stimulate a choice of STEM subjects, the IRIS project conducted a questionnaire survey during the spring of 2010 of Norwegian STEM students and their educational choice. The data consists, among other things, of 139 physics students' responses to the open ended question "Please describe how you came to choose this course". Based on these responses, this thesis examines how Norwegian physics students describe the background for their educational choice. In the first part of the analysis an open coding approach was used, where the responses were examined and sorted into categories which were developed inductively on basis of the data. This analysis was then linked with different theoretical perspectives and relevant research in order to shed light on the students' descriptions from different viewpoints. Six interviews were conducted with physics students to get a better understanding of how the students interpret and answer the open ended question, which strengthens the credibility of the results.

Interest for physics, and other intrinsic motivation, dominates Norwegian physics students description of the reasons for their educational choice. The students describe an interest and enjoyment for physics, and a desire to understand nature. For some, it is important that the physics program will provide future job opportunities, but few mention a particular profession or occupation. This may be due to lack of knowledge of job opportunities and careers within physics, which is suggested by many researchers as a major reason for the low recruitment in physics. Some of the students write about good abilities and skills in physics and express that this is a study they think they will master. The students within the nanotechnology programs highlight the innovative and future-oriented characteristic of the program they have chosen. This suggests that the nanotechnology programs have a different image than the other programs within physics, which are often perceived as subjects with limited room for either creativity or development of one's own opinions and ideas. Several students point to teachers, parents and popular science as important for the development of interest in physics, and some write about teachers, family and friends who have recommended physics studies.

The results are discussed drawing on the Eccles et al model of achievement-related choices and other relevant perspectives from research in science education. Based on the results, recommendations are proposed concerning how recruitment to physics can be strengthened.

Forord

Når man hører andre fortelle om hvordan de har blitt interessert i matematikk og fysikk får man gjerne høre en historie om en fantastisk lærer, eller om en spesiell hendelse fra barndommen. Jeg har ingen slike historier å komme med. Når og hvordan min interesse for matematikk og fysikk oppstod vet jeg ikke, men det som er sikkert er at interessen har vokst seg stadig sterkere i takt med min forståelse av fagene.

Interessen for å formidle disse fagene oppstod da jeg oppdaget gleden ved å kunne hjelpe venner og bekjente med å løse ligninger, dekomponere vektorer, og få de til å innse at matematikk og fysikk verken er kjedelig eller uforståelig. Og etter noen år som lærervikar var jeg sikker på en lærerutdanning innenfor matematikk og fysikk var den rette veien å gå.

Det er mange personer jeg må takke for at denne oppgaven har blitt gjennomført. For det første vil jeg takke min veileder Ellen Karoline Henriksen for god støtte, konstruktive tilbakemeldinger, og for alltid å ha tid til å lytte til alle mine tanker og spørsmål. For det andre vil jeg takke Fredrik Jensen for litt ekstra veiledning og støtte, og for å hjelpe meg med alt fra gjennomføring av intervjuer til oppsettet av EndNote.

Jeg vil også takke de andre på rom V206 for den gode stemningen på kontoret, i en til tider hektisk hverdag: masterstudent Hallvar Horness Yndestad, stipendiat Jørgen Sjaastad og førsteamanuensis Øystein Guttersrud. I tillegg vil jeg takke lunsjgjengen på Skolelaboratoriet for fysikk for mange hyggelige lunsjer, og en utvikling av allmennkunnskapen gjennom populærvitenskapelige fredagsforedrag.

Tusen takk til mor og far som har motivert meg og støttet meg gjennom hele utdannelsen, og som alltid har hatt troen på meg. Og en stor takk til Bård for korrekturlesning av oppgaven og gode skriveråd.

Til slutt vil jeg takke min fantastiske samboer Magali for all støtten hun har gitt meg, og for å ha gjort dette siste semesteret til en flott tid på tross av at vi begge skulle levere masteroppgave samtidig.

Oslo, 25. mai 2012

Andreas Pettersen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning og bakgrunn	1
1.1	Forskningsspørsmål	2
1.2	Om forskningsprosjektet IRIS	2
1.3	Avgrensninger av oppgaven	3
2	Teoretiske perspektiver og annen forskning	4
2.1	Mestringsforventning og verdier - Eccles' modell for utdanningsvalg	4
2.1.1	Mestringsforventning	6
2.1.2	Verdier knyttet til studiet	7
2.2	Indre og ytre motivasjon	9
2.3	Interesse	10
2.4	Undersøkelser av elevenes interesser og oppfatninger av fysikkfaget	11
2.5	Valg og bortvalg av fysikk og realfag	14
2.5.1	Valg av utdanning i et senmoderne samfunn	17
2.5.2	Narrativer om utdanningsvalget	18
3	Metode	20
3.1	Metodevalg og forskningsdesign	20
3.1.1	Data fra IRIS-prosjektet	21
3.2	Bearbeiding og analysering av svar på det åpne spørsmålet	24
3.3	Kvalitativt forskningsintervju	27
3.3.1	Utvalg av informanter	28
3.3.2	Utarbeidelse av intervjuguide	28
3.3.3	Gjennomføring av intervjuene	30
3.3.4	Transkribering av intervjuene	31
3.3.5	Analyse og tolkning av intervjudata	32
3.4	Drøfting av troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet	32

3.4.1	Troverdighet	33
3.4.2	Bekreftbarhet	34
3.4.3	Overførbarhet	35
3.4.4	Gyldighetskrav til det kvalitative forskningsintervjuet	36
4	Resultater	37
4.1	Resultater fra intervjuene	37
4.2	Norske fysikkstudenter utdanningsvalg	42
4.2.1	Indre motiverte studenter	45
4.2.2	Nytteverdi – fremtidige muligheter	48
4.2.3	Mestringsforventning	49
4.2.4	Signifikante andre	50
4.2.5	Fysikkfaget som nyskapende, fremtidsretta, praktisk og teoretisk	51
4.2.6	Selvrealisering, utfordringer og idealisme	52
4.2.7	Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder 53	
4.2.8	Annet	54
5	Diskusjon	56
5.1	Indre motiverte studenter	56
5.2	Nytteverdi – fremtidige muligheter	59
5.3	Mestringsforventning	61
5.4	Signifikante andre	61
5.5	Fysikkfaget som nyskapende, fremtidsretta, teoretisk og praktisk	63
5.6	Selvrealisering, utfordringer og idealisme	63
5.7	Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder	65
5.8	Annet	66
6	Konklusjon	67
6.1	Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?	67

6.2	Relevans og anbefalinger.....	68
6.3	Forslag til videre arbeid	71
6.4	Avslutning	72
	Litteraturliste	73
	Vedlegg 1: Intervjuguide.....	79
	Vedlegg 2: IRIS spørreskjema	80

1 Innledning og bakgrunn

Lav rekruttering til realfaglige utdanninger og yrker er noe som bekymrer både myndighetene og næringslivet. Næringslivets etterspørsel etter realister er stor, og beregninger fra SSB (Bjørnstad, Fredriksen, Gjelsvik, & Stølen, 2008) viser at behovet for realister i Norge kommer til å øke ytterligere. Denne bekymringen finner vi også igjen i Europa generelt (EU, 2004). Selv om det har vært en kraftig økning av antallet studenter i høyere utdanning i Norge de siste tiårene, er antallet studenter på fysikkstudier omtrent det samme nå som i 1975 (Angell et al., 2011). Sammenlignet med det totale antallet ungdom i høyere utdanning i Norge har altså andelen av ungdom innenfor fysikkstudier sunket kraftig. Andelen av elever med realfag i Norge er også svært lav sammenlignet med andre europeiske land (Kunnskapsdepartementet, 2006, 2007b).

For å tilfredsstille samfunnets stadig økende behov for realister og fysikere har Kunnskapsdepartementet de siste årene økt satsningen på realfagene i Norge. Strategiplanene "Et felles løft for realfagene" (Kunnskapsdepartementet, 2007a) og "Realfag, naturligvis" (Kunnskapsdepartementet, 2002) ble gitt ut i henholdsvis 2006 og 2002. Målet var å øke kompetansen, og bedre rekrutteringen, innenfor realfagene. I 2010 kom det nok en strategiplan, "Realfag for framtida", hvor et av delmålene innenfor høyere utdanning er at *"antall kandidater fra realfaglige og teknologiske utdanninger skal øke med minst 15 prosentpoeng"* (Kunnskapsdepartementet, 2010, s. 27). Denne satsningen kan være en av grunnene til at det har vært en markant økning i søkningen til teknologiske og realfaglige utdanninger de siste årene (Kunnskapsdepartementet, 2010). Tall fra Samordna opptak viser at antallet førstevalgssøkere til realfagsstudier økte fra 3104 i 2011 til 3452 i 2012 (Samordna opptak, 2012), noe som er en økning på over 11%. Men på tross av at antall søkere til realfaglige utdanninger har økt de siste årene ligger Norge fortsatt langt under den gjennomsnittlige søkningen i OECD-landene, og *"departementet anser fortsatt at rekruttering er en stor utfordring som må møtes med solide tiltak i strategiperioden."* (Kunnskapsdepartementet, 2010, s. 21).

Naturfagsenteret ved UiO er en av de viktigste bidragsyterne i utviklingen av kunnskap om valg og bortvalg av realfagsstudier (Kunnskapsdepartementet, 2010). Et av prosjektene som Naturfagsenteret leder sammen med Fysisk institutt ved UiO er forskningsprosjektet IRIS (Interests & Recruitment in Science). Ved å analysere deler av datamaterialet som har blitt

samlet inn gjennom IRIS-prosjektet ønsker jeg å oppnå en økt forståelse av fysikkstudenters utdanningsvalg, og drøfte hvordan dette kan brukes til å øke rekrutteringen til fysikkfaget.

1.1 Forskningsspørsmål

Denne oppgaven handler om norske førsteårsstudenter i fysikk, og deres begrunnelse for valget av fysikkstudier, og følgende forskningsspørsmål skal undersøkes:

Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

Dette skal jeg gjøre ved å analysere svarene på et åpent spørsmål fra en spørreskjemaundersøkelse som ble gjennomført av IRIS-prosjektet (beskrevet i neste delkapittel) våren 2010. Det åpne spørsmålet lyder ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”, og det var 139 norske førsteårsstudenter i fysikk som deltok i denne undersøkelsen. I analysen av svarene på dette åpne spørsmålet har jeg valgt å organisere og inndelegge datamaterialet ved å kategorisere besvarelsene. For å få et bedre innsyn i hvordan respondentene har forstått det åpne spørsmålet, og hvordan de besvarer det, er det også gjennomført en intervjuundersøkelse av 6 førsteårsstudenter i fysikk.

1.2 Om forskningsprosjektet IRIS

Oppgaven min vil være en del av det internasjonale forskningsprosjektet IRIS. IRIS står for Interests & Recruitment in Science og har som hovedmål å ”forstå hva som fører til at få unge (spesielt jenter) velger realfaglig og teknologisk utdanning” (IRIS, 2010). Dette skiller IRIS fra andre internasjonale undersøkelser som f.eks. PISA og TIMSS ved at fokuset ligger på interesse for, og rekruttering til, realfagene, fremfor faglige ferdigheter.

IRIS bygger på erfaringer fra tidligere forskningsprosjekter innen samme fagområde. Et av disse er Vilje-con-valg (Schreiner, Henriksen, Sjaastad, Jensen, & Løken, 2010) som er IRIS’ norske søsterprosjekt og omhandler valg og bortvalg av realfag blant ungdom. I tillegg er også FUN-prosjektet (Angell, Guttersrud, Henriksen, & Isnes, 2004) og ROSE-prosjektet (Sjøberg & Schreiner, 2010) viktige forgjengere.

IRIS ble startet 1. mai 2009 og er ledet av Fysisk institutt og Naturfagsenteret ved UiO. Den norske gruppa samarbeider med fem forskningsinstitusjoner i fire europeiske land, og dette IRIS-konsortiet består av Storbritannia, Danmark, Italia, Slovenia og Norge. En viktig del av datamaterialet til IRIS består av rundt 7200 besvarelser på en spørreskjemaundersøkelse som

ble sendt ut til utvalgte førsteårsstudenter innen realfag ved universiteter og høyskoler i de fem landene. Mer om datainnsamlingen kommer i metode-kapitlet.

1.3 Avgrensninger av oppgaven

En viktig avgrensning som ble gjort i denne oppgaven var å se bort i fra den store utfordringen knyttet til den lave andelen av jenter innenfor fysikkfaget. Selv om datamaterialet inneholder informasjon om respondentenes kjønn, og IRIS-prosjektet er spesielt opptatt av jenters valg og bortvalg av realfag, ble det ansett som for tidkrevende å gå tilstrekkelig i dybden på dette forskningsfeltet.

I denne oppgaven er det hovedsakelig valgt å ikke skille mellom studentene innenfor de ulike studieprogrammene som omtales som fysikkstudier (definert ut ifra ISCED-koder, se kap. 3.1.1), men å gi alle disse studentene en felles betegnelse som fysikkstudenter. I de tilfellene hvor det er svært store forskjeller mellom de ulike studieprogrammene er dette likevel nevnt. Selve datamaterialet som jeg tar for meg i denne oppgaven avgrenser seg til å gjelde for studenter som gikk første året på fysikkstudier våren 2010.

2 Teoretiske perspektiver og annen forskning

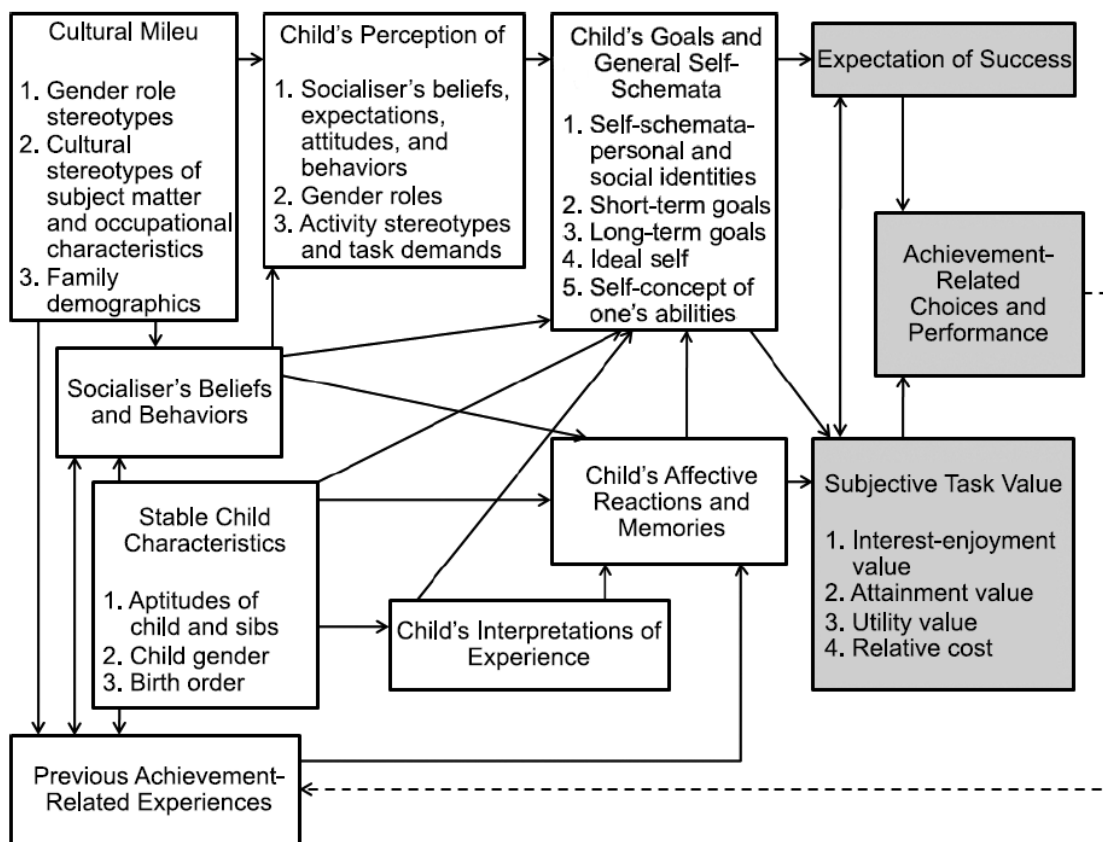
I dette kapitlet legger jeg frem de ulike teoretiske perspektivene som jeg vil bruke for å oppnå en bedre forståelse av hvordan fysikkstudentene beskriver sitt utdanningsvalg. Jeg legger frem Jacquelynne Eccles' modell for prestasjonsrelaterte valg (Eccles & Wigfield, 2002), som jeg vil bruke som hovedrammeverk i oppgaven, og ser nærmere på de viktigste komponentene i denne modellen. Det vil også bli fokusert på teori rundt motivasjon og interesse-begrepet. I tillegg vil annen relevant forskning som omhandler valg og bortvalg av fysikkstudiet bli presentert.

2.1 Mestringsforventning og verdier - Eccles' modell for utdanningsvalg

Jacquelynne Eccles har sammen med kolleger laget en modell (heretter kalt Eccles-modellen) som tar for seg hvordan barn og unges mestringsforventning og verdier knyttet til en oppgave eller en aktivitet påvirker deres prestasjoner og prestasjonsrelaterte valg (Eccles et al., 1983). Modellen ble opprinnelig brukt innenfor matematikkfaget for å prøve å forklare studenters ulike responser på suksess og feiling, hvorfor noen studenter tviler på sine ferdigheter, mens andre stoler på dem, og hvorfor noen møter en utfordring med entusiasme og selvtillit, mens andre møter den samme utfordringen med tvil og angst. Modellen, som er gjengitt i Figur 1 på neste side, bygger på empirisk forskning, og har blitt utviklet og testet av Eccles og kolleger gjennom flere år (Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Eccles, 2000). Hovedideen i modellen er at en persons prestasjoner og prestasjonsrelaterte valg, som blant annet utdanningsvalg, påvirkes direkte av vedkommendes *mestringsforventning* og de *verdiene* som personen knytter til aktiviteten eller oppgaven (boksene til høyre i Figur 1 som er skyggelagt med grått). I modellen er det en positiv sammenheng mellom disse verdiene og mestringsforventningen (Eccles & Wigfield, 2002). Dette betyr at folk gjerne gir det de tror de mestrer høyere verdier, og at det de tror de ikke mestrer gis lavere verdier. I tillegg betyr det også at folk har en tendens til å mestre de aktivitetene eller oppgavene som de knytter høye verdier til, og omvendt.

Videre sier modellen at mestringsforventning og verdier påvirkes av andre, sosial kognitive faktorer som blant annet individets personlige og sosiale identitet, mål, oppfatning av egne

ferdigheter og følelsesmessige minner (boksene lenger til venstre i Figur 1). I en studie av Eccles et al. (1983) påvises det for eksempel en positiv korrelasjon mellom studenters oppfatning av egne evner i matematikk, og deres verdsetting av, og deres planer om å fortsette med, matematikkfaget. Disse sosial kognitive faktorene blir igjen påvirket av tidligere erfaringer, deres kulturelle miljø med blant annet kjønnsroller og kulturelle stereotyper, sosialiseringsagenter (se Kvello (2008) for mer om sosialiseringsagenter) og andre sosiale påvirkninger.



Figur 1. Eccles og Wigfield (2002) forventning- og verdi-modell. Valget og prestasjonene, og de aspektene som påvirker dette direkte (som denne oppgaven hovedsakelig fokuserer på) er markert med grå bakgrunn.

I denne oppgaven vil jeg se på hvordan fysikkstudentenes *utdanningsvalg* påvirkes av de ulike aspektene ved Eccles-modellen. Her vil det hovedsakelig bli fokusert på *mestringsforventning* og *verdier* når jeg fortolker og diskuterer respondentenes svar, som ifølge modellen er de aspektene som er direkte avgjørende for utdanningsvalget. I tillegg vil jeg også berøre noen av de andre aspektene som har en indirekte påvirkningskraft på valget, som for eksempel oppfatningen av stereotyper. Jeg vil også se nærmere på de begrepene og teoriene som

innebefattes i disse direkte og indirekte aspektene. For ytterligere informasjon om de andre aspektene ved modellen henvises det til Eccles et al. (1983), Eccles og Wigfield (2002) og Wigfield og Eccles (2000).

Det er flere grunner til at jeg har valgt å bruke Eccles-modellen som et teoretisk rammeverk i denne oppgaven. For det første så har denne modellen blitt testet og utviklet av Eccles og hennes kolleger gjennom mange år, på grunnlag av mange ulike studier, og den støttes av empiriske undersøkelser (Eccles, 2009; Eccles et al., 1983). For det andre så er den svært omfattende og inkluderende ved at konstruktene fra modellen innebefatter mange andre teoretiske perspektiver. Noen av disse teoretiske perspektivene vil legges frem i de påfølgende delkapitlene, som for eksempel Ryan og Deci definisjon av indre og ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2000a). I tillegg har Eccles-modellen blitt brukt og beskrevet i forbindelse med norsk ungdoms utdanningsvalg (Bøe, 2012; Bøe, Henriksen, Lyons, & Schreiner, 2011; Schreiner et al., 2010), og teorien rundt denne modellen har også blitt brukt som grunnlag for utviklingen av IRIS-prosjektets spørreskjemaundersøkelse.

2.1.1 Mestringsforventning

Mestringsforventning defineres som i hvilken grad man tror man kommer til å lykkes med de valgene man tar og er svært avgjørende når det kommer til studenters utdanningsvalg (Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). Hva det vil si å lykkes med en oppgave avhenger av oppfatningen av egne evner og ferdigheter. For en student som anser seg som dyktig i matematikk vil det å lykkes med en utdanning innenfor matematikk kreve gode karakterer gjennom studiet, mens for en student som sliter med matematikk kan det å lykkes med denne utdanningen være å komme seg gjennom med middels gode karakterer. Ifølge Eccles (2009) vil personer i stor grad velge å gjøre det de har store forventninger til å lykkes med, og viser til studier som viser viktigheten mestringsforventning har for handlingsvalg.

Eccles et al. (1983) mener at denne mestringsforventningen påvirkes direkte oppfatningen av egne evner og hvor vanskelig oppgaven anses å være, hvor oppfatningen av egne evner virker å være den viktigste av de to. I tillegg har tidligere erfaringer, historiske begivenheter og kulturelle faktorer en indirekte påvirkning på mestringsforventningen. Eccles og Wigfield (2002) sammenligner sin definisjon av mestringsforventning med Banduras begrep ”self-efficacy”, som vil si menneskets tro på egne evner i forhold til å organisere og gjennomføre handlingene som kreves for å nå bestemte mål (Bandura, 1997).

Eccles og Wigfield (2002) skiller mellom forventningene til det å lykkes med en konkret oppgave, og oppfattelsen av å ha gode evner eller ferdigheter innenfor et bredere felt. Selv om man i teorien kan skille mellom disse to begrepene, viser empirisk forskning at barn og ungdom ikke skiller mellom oppfatningen av evner innenfor et fagområde, og i hvilken grad man tror man kommer til å lykkes innenfor det samme fagområdet (Eccles & Wigfield, 2002). I denne oppgaven vil jeg derfor ikke legge vekt på skillet mellom disse to begrepene.

2.1.2 Verdier knyttet til studiet

De verdiene studentene legger i studiet er det andre aspektet som direkte påvirker studentenes utdanningsvalg. Disse verdiene er knyttet direkte til personlig, kollektiv og sosial identitet, og Eccles et al. (1983) deler de inn i fire hovedkomponenter: *Interesse- og trivselsverdi*, *måloppnåelsesverdi*, *nytteverdi* og *relativ kostnad*.

Interesse- og trivselsverdi

Interesse- og trivselsverdi dreier seg om i hvilken grad man er interessert i faget, og trives med å jobbe med det (Wigfield & Eccles, 2000). For en student som samler på sommerfugler, og interesserer seg mer for dyre- og plantelivet enn for de kjemiske bindingene som ligger bak, vil biologifag ha en høyere interesse- og trivselsverdi enn kjemifag. Interesse- og trivselsverdi kan knyttes opp til begrepet indre motivasjon, som blir nærmere beskrevet i kapittel 2.2, som handler om å gjøre en aktivitet fordi aktiviteten i seg selv er interessant og morsom (Ryan & Deci, 2000a). Interesse-begrepet er svært sentralt for unges utdanningsvalg, og det vil derfor bli grundigere behandlet senere.

Måloppnåelsesverdi

Den neste komponenten er måloppnåelsesverdi. Dette konseptet ble i utgangspunktet ment å omhandle den personlige viktigheten av det å mestre noe (Eccles et al., 1983), men har i de senere, reviderte modellene blitt konseptualisert som personlig og kollektiv identitet, og det personlige bildet som skapes av hvem man er og hva man ønsker å bli (Eccles, 2009). Dette identitetsbildet er satt sammen av mange komponenter, som blant andre oppfatningen av egen personlighet og egne evner, langsiktige mål og planer, og kjønnsroller og andre sosiale normer.

Utdanningens måloppnåelsesverdi avhenger av i hvilken grad de tror utdanningen vil bidra til å bekrefte og fremme de personlige karakteristikkene som personen verdsetter og den personlige identiteten som personen ønsker å ha, eller eventuelt *ikke* ønsker å ha (Eccles et al., 1983). Avhengig av den personlige og kollektive identiteten til personen, og den identiteten

som følger med utdannings- og yrkesvalget, så kan den samme utdanningen ha en høy eller lav måloppnåelsesverdi for ulike personer. Hvis for eksempel det å "hjelp andre" er en viktig del av en persons personlige eller kollektive identitet, så vil denne personen verdsette yrker som innebærer det å hjelpe andre, som for eksempel sykepleier eller omsorgsarbeider, høyere enn andre yrker. For en person som er på jakt etter status og makt, og ser seg selv som en fremtidig leder eller direktør, vil derimot identiteten som slike omsorgsykker fører med seg muligens heller ansees som en byrde enn et gode.

Eccles (2009) sier at en utdanning som i utgangspunktet velges hovedsakelig basert på interesse- og trivselsverdi over tid kan utvikle seg til å ha en måloppnåelsesverdi. Dette er fordi det trengs mye motivasjon for å klare å overvinne de utfordringene man møter innenfor den utdanningen man har valgt, og at man derfor gjør det man holder på med til en del av ens personlige identitet for å øke måloppnåelsesverdien og dermed få denne motivasjonen.

Nytteverdi

Med nytteverdi menes i hvilken grad studievalget er knyttet opp mot andre fremtidige mål (Eccles & Wigfield, 2002). Å velge et studieprogram som fører til fremtidige goder og belønninger kan være attraktivt selv om selve studiet i seg selv kan virke uinteressant. Dette kan sammenlignes med ytre motivasjon (som blir beskrevet i kapittel 2.2) hvor motivasjonen ligger i fordelene som aktiviteten fører til, det vil si aktivitetens instrumentelle verdi, og ikke i selve aktiviteten (Ryan & Deci, 2000a). Dette står dermed i kontrast til indre motivasjon hvor det er gleden av å holde på med selve aktiviteten som er drivkraften. Hvis man for eksempel har valgt medisinstudiet fordi man hovedsakelig ønsker en sikker og godt betalt jobb senere i livet vil valget være gjort på bakgrunn av medisinstudiets høye nytteverdi. Det samme vil gjelde hvis man søker seg til NTNU fordi man ønsker å bo i nærheten av venner eller kjæreste i Trondheim.

Relativ kostnad

Den relative kostnaden vil si alle de negative aspektene som følger med et studievalg. Dette kan være frykten for å mislykkes med studiet eller for å skuffe foreldrene, eller all tiden, innsatsen og kreftene som kreves av studenten for å gjennomføre studiet, og som dermed går på bekostning av andre aktiviteter (Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). Hvis en student tror at fysikkstudiet er vanskeligere og krever mer tid enn et økonomistudium vil det koste mer for studenten, og sånn sett være mindre attraktivt, å velge fysikkstudiet fremfor økonomistudiet. Relativ kostnad innebærer også eventuelle tapte muligheter ved valg av et

studie fremfor et annet. For en elev på videregående skole vil valget av økonomifag fremfor fysikkfag kunne sette en stopper for mange fremtidige muligheter, som for eksempel et ingeniør- eller medisinstudium.

2.2 Indre og ytre motivasjon

Mange av begrepene fra Eccles-modellen overlapper med begreper fra ulike motivasjonsteorier. Det finnes svært mange ulike teorier om motivasjon, men i denne oppgaven skal jeg se på Ryan og Deci (2000a, 2000b) definisjon av indre og ytre motivasjon som kan knyttes til flere av begrepene fra Eccles-modellen.

Ryan og Deci (2000b) definerer indre motivasjon som en naturlig, iboende menneskelig egenskap om å oppsøke og overvinne nye utfordringer, utvide ens evner, og å utforske og lære, og det sees på som det ideelle grunnlaget for all læring. Indre motivasjon handler om å gjøre en aktivitet fordi det å gjøre aktiviteten i seg selv er tilfredsstillende, og ikke på grunn av konsekvensene eller belønningene aktiviteten medfører. Denne naturlige formen for motivasjon utvikler kunnskap og ferdigheter ved å spille på menneskets iboende interesser, og er et kritisk element i kognitiv og sosial utvikling (Ryan & Deci, 2000b). Men på tross av at indre motivasjon finnes naturlig i alle mennesker, er det klare bevis for at det trengs støttende omgivelser for å opprettholde og styrke denne motivasjonen. Jeg skal ikke gå nærmere inn på disse betingelsene her, da det ligger utenfor denne oppgavens omfang. Det henvises til (Ryan & Deci, 2000a, 2000b) for mer informasjon.

Ytre motivasjon vil si å gjøre noe for å oppnå et separat utfall (Ryan & Deci, 2000a). Mens mange ser ytre motivasjon som en konstant ikke-autonom motivasjon, har Ryan og Deci delt opp ytre motivasjon i fire ulike grader av autonomitet, hvor gradene er rangert fra *ytre regulering* til *integrert regulering*. Med *ytre regulering* er det snakk om aktiviteter som gjøres for en ytre belønning, eller for å tilfredsstille et ytre behov. Disse aktivitetene oppleves gjerne som fremmede og kontrollerte, og ansees som den minst autonome typen av ytre motivasjon. Et barn som rydder rommet sitt fordi foreldrene hennes har lovet henne godteri for å gjøre det blir motivert gjennom en slik ytre regulering. I den andre enden av skalaen finner vi *integrert regulering* som er den mest autonome formen for ytre motivasjon. Her har individet skjønnet den personlige viktigheten av aktiviteten, akseptert reguleringen, og oppfatter aktiviteten som en integrert side av seg selv. Dette kan illustreres ved et barn som rydder rommet sitt fordi hun ser nytten av å ha et ryddig rom, og ønsker å fremstå som en ryddig person. Denne formen for ytre motivasjon har mange av de samme kvalitetene som indre motivasjon. Men

siden det ikke er aktiviteten i seg selv som er interessant, siden ikke rommet ryddes fordi ryddingen i seg selv er morsom, står det fortsatt i kontrast til den indre motivasjonen.

Vi finner også igjen ytre motivasjon i Eccles-modellen. Både nytteverdi og måloppnåelsesverdi kan sees på som ytre motivasjon ved at det ikke er gleden og interessen for faget i seg selv som motiverer til valget, men de konsekvensene en slik utdanning medfører. Nytteverdi, som vil si i hvilken grad utdanningsvalget kan hjelpe til med å nå fremtidige mål, handler om ytre belønninger og behov. Denne ytre motivasjon er dermed svært lite autonom, og kan i følge Ryan og Deci sees på som en ytre regulering.

Måloppnåelsesverdi er noe mer autonom enn nytteverdi ved at det handler om en slags personlig og kollektiv identitetsbygging, men er fortsatt definert som ytre motivasjon siden det heller ikke her er gleden ved faget i seg selv som motiverer.

2.3 Interesse

Interesse er et omfattende begrep, som har vært svært relevant innenfor mange ulike forskningsfelt, som blant annet psykologi og læringsteori, over lengre tid. Innenfor realfagsutdanning har interessebegrepet blitt særlig aktuelt de siste tre tiårene som følge av den avtagende interessen for realfag i skolen på 70-tallet (Krapp & Prenzel, 2011). I denne oppgaven skal jeg begrense meg til å se på nyere teori rundt interessebegrepet innenfor fysikkutdanning, og realfagsutdanning generelt, hovedsakelig basert på Krapp og Prenzels artikkel om "Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings" (2011).

I nyere teori ser man stort sett på interesse som et fenomen som oppstår gjennom en persons interaksjon med omgivelsene (Krapp & Prenzel, 2011). Krapp og Prenzel legger frem en person-objekt-teori om interesse som sier at en interesse representerer et spesifikt forhold mellom en person og et objekt, og oppstår på bakgrunn av "*et mangfold av forhold mellom personene og objektene i sosiale og institusjonelle omgivelser*" (2011, s. 31, min oversettelse). Objektet det refereres til kan være en konkret ting, et tema, et faginnhold eller en abstrakt idé, og interessen som utvikles kan vare over en kortere eller lengre periode. Interesserelasjonen til et objekt karakteriseres av bestemte kognitive og følelsesmessige komponenter, og refererer til individets verdier og følelser.

Utvikling av interesse – teorier og undersøkelser

En måte å se på interesseutvikling på er å skille mellom *situasjonell* og *individuell* interesse (Krapp & Prenzel, 2011). Med situasjonell interesse er det snakk om en interesse som oppstår

i læringssituasjoner eller aktiviteter som oppfattes som interessante. Den situasjonelle interessen har igjen blitt delt opp i en *fremvoksende situasjonell interesse* som oppstår som følge av ekstern stimuli for første gang, og en *stabilisert situasjonell interesse* som varer gjennom en læringssituasjon. Tanken er at den fremvoksende situasjonelle interessen kan utvikle seg til en stabil situasjonell interesse, som er en mer motiverende tilstand og en nødvendig betingelse for effektiv læring. Dette kan igjen utvikle seg til en mer varig individuell interesse (Krapp & Prenzel, 2011).

Krapp og Prenzel peker på viktigheten av å legge til rette for at elevene stadig får erfare situasjonell interesse i forbindelse med realfagene. Dette vil gjøre øke mulighetene for at det utvikles en individuell interesse, som igjen vil påvirke deres videre utdanningsvalg (Krapp & Prenzel, 2011). Dette samsvarer med en artikkel av Osborne et al. (2003) som viser til forskning som fremhever elevenes erfaringer fra klasserommet, kvaliteten på undervisningen og læreren som spesielt viktig for interessen for, og holdningene til realfag. En av tingene som fremheves som spesielt viktig for å skape interesse er en variert bruk av læringsstrategier, som Osborne beskriver som selve krydderet i realfagsundervisningen.

I en studie av Maltese og Tai (2009) ble det undersøkt når og hvordan interessen for naturvitenskap oppstod hos forskere og doktorgradsstudenter innenfor kjemi og fysikk. I over halvparten (65%) av intervjuene kom det frem at interessen for naturvitenskap hadde startet før 6. klasse (middle school). For å undersøke informantenes inspirasjonskilder bak interessen ble svarene kodet som enten selv-inspirert, inspirert av familien, eller som skole-basert inspirasjon. Her oppgir 45% av informantene at interessen skyldes en indre selv-interesse for faget (for eksempel gjennom leker og aktiviteter i barndommen eller en sterk nysgjerrighet for verden og hvordan ting fungerer). 40% oppgir at skole-baserte erfaringer er inspirasjonskilden til interessen, mens de resterende 15% indikerer at interessen skyldes et familiemedlem (Maltese & Tai, 2009).

2.4 Undersøkelser av elevenes interesser og oppfatninger av fysikkfaget

Studier som undersøker interessen for fysikkfaget i vestlige, utviklede land kommer stort sett til den samme konklusjonen: Fysikk er ansett som et upopulært og lite interessant fag av de fleste elever i skolen (Krapp & Prenzel, 2011; Lyons, 2006; Osborne et al., 2003) Gjennom ROSE-prosjektet konkluderer Sjøberg og Schreiner (2010) med at norske og europeiske 15-åringer mener at naturfag i skolen ikke klarer å vekke elevenes nysgjerrighet for naturen, ikke

klarer å få de til å sette pris på naturen eller se nytten av naturfagskunnskaper i samfunnet, og at naturfag i skolen er mindre interessant enn andre fag. I tillegg viser også flere studier at interessen for fysikk har en tendens til å synke gjennom skoleløpet (Bøe et al., 2011). Selv om de fleste elever generelt oppfatter fysikk som et uinteressant fag, ser de elevene som har valgt fysikk på fysikkfaget som interessant. I prosjektet "FUN – Fysikkutdanning i Norge" kom Angell, Henriksen, og Isnes (2003) frem til at de aller fleste norske elever som har valgt fysikk som fag i 2. og 3. klasse i videregående synes fysikkfaget er interessant (Angell et al., 2003). I tillegg er det *"langt større oppslutning blant fysikkelevne enn blant de andre om at fysikk handler om å forstå verden og hverdagslige fenomener"* (Angell et al., 2003, s. 185).

Interessen for fysikkfaget har vist seg å variere stort mellom de ulike temaene innenfor fysikken, hvor da særlig temaer som er knyttet opp mot praktiske og sosiale referanser ansees som spesielt interessante (Krapp & Prenzel, 2011). I tillegg påpeker Sjøberg (2009) at selv om interessen for fysikk som skolefag er lav, så er interessen for naturvitenskap på andre arenaer stor. *"Populærvitenskapelige programmer i radio og på TV er populære, populærvitenskapelige tidsskrifter har store lesergrupper, bøker om natur og teknikk selger like bra som før, naturhistoriske museer og samlinger er godt besøkt, osv."* (Sjøberg, 2009, s. 94).

I en artikkel av Häussler og Hoffmann (2000) viser de til studier som undersøker elevers interesse for fysikk, og hvordan de opplever den tradisjonelle læreplanen. For å undersøke denne interessen ble interesse-konstruert delt opp i tre elementer: (1) Et bestemt *tema* eller *emne* i fysikk (for eksempel elektronikk). (2) En interesse for en bestemt *kontekst* som et tema presenteres i (for eksempel å prøve å forstå hvordan elektriske redskaper vi bruker i hverdagen fungerer). Og (3) En interesse for bestemte aktiviteter som personen bør kunne gjøre i forbindelse med fysikkens kontekst og tema (for eksempel drive med koblinger av elektroniske kretser) (Häussler, 1987). I disse studiene kommer de frem til at det er en stor forskjell mellom det å være interessert i fysikk og det å være interessert i fysikk som skolefag. I tillegg fant de ut at interessen for fysikkfaget hovedsakelig er drevet av deres prestasjoner i faget, og ikke selve interessen for fysikk.

Med andre ord, en elev som er interessert i fysikk og fascinert av tekniske gjenstander eller naturfenomener, som ser den generelle viktigheten av fysikk eller den rollen fysikk kan spille i hans eller hennes fremtidige yrke, trenger ikke å være interessert i den typen fysikk han eller hun møter i klasserommet. (Häussler & Hoffmann, 2000, s. 699, min oversettelse)

Basert på disse resultatene utviklet de en interesse-orientert læreplan, og undersøkte hvilken effekt denne nye læreplanen hadde på elevene. Ut ifra resultatene fra denne undersøkelsen konkluderer Häussler og Hoffmann med at

en læreplan i fysikk som lar elevene drive med aktiviteter de er interessert i, og som presenterer temaer og emner innenfor fysikken i sammenheng med situasjoner som er meningsfulle for elevene, er overlegent bedre enn en tradisjonell læreplan (2000, s. 704, min oversettelse).

I en artikkel av Kessels, Rau, og Hannover (2006) blir det pekt på tre vanlige oppfatninger av fysikkfaget som kan være av en avgjørende betydning for den lave rekrutteringen til fysikk. Fysikkfaget blir oppfattet som *maskulint*, *vanskelig* og *heteronomt*. Oppfattelsen av fysikkfaget som maskulint handler om at fysikkfaget er dominert av menn, og at mange anser det som et fag som er skapt for og av menn. Siden kjønnsproblematikken rundt fysikkfaget er utenfor denne oppgavens fokus skal jeg ikke gå nærmere inn på dette her, men heller se nærmere på de to andre oppfatningene.

Fysikkfaget har lenge hatt et rykte på seg for å være det vanskeligste av realfagene (Carlone, 2003), og både Osborne et al. (2003) og Kessels et al. (2006) viser til flere studier som viser at fysikkfaget oppfattes som et vanskelig fag. I FUN –prosjektet ble 2.-klasse-elever fra ulike studieretningsfag i den videregående skole bedt om å vurdere sitt eget fag. Studien viser at det ”bare er fysikkelevne som i vesentlig grad gir uttrykk for at ’deres fag’ (altså fysikk) er vanskelig, at arbeidsmengden er stor, og at undervisningen har høyt tempo” (Angell et al., 2003, s. 183). 2.-klasse-elevne innenfor fysikk, språk og samfunnskunnskap ble også bedt om å ta stilling til noen utsagn om fysikkfaget. Her kom det frem at alle elevene ser på fysikkfaget som vanskelig, men at elevene innenfor språk og samfunnskunnskap i større grad enn fysikkelevne ser på fysikkfaget som et fag for de flinkeste. Dette er med på å påvirke elevens mestringsforventninger ved at oppfattelsen av fysikkfaget som vanskelig fører til at frykten for å mislykkes øker hos elevene, noe som ut ifra Eccles-modellen gjør valget av fysikkfag mindre attraktivt.

At fysikkfaget oppfattes som heteronomt vil si at elever oppfatter fysikkfaget som et fag med få muligheter til å forme og uttrykke egne ideer. I sin studie av elever ved videregående skoler i Nord-Irland finner Watson, McEwen, og Dawson (1994) ut at elevene omtaler fysikk og matematikk, sammenlignet med 6 andre fag, som fagene med minst frihet til å være kreativ, utvikle ideer og uttrykke sine egne meninger. Dette bildet stemmer overens med bildet til Driver, Newton, og Osborne (2000) som viser at elevene ser på fysikkfaget som en

uproblematisk samling av fakta som man leser ut av naturens bok, hvor kunnskapen er bestemt for all tid.

I en studie av nederlandske 14 og 15-åringer fant Taconis og Kessels (2009) ut at medelever som liker realfag (definert som fysikk og biologi i denne studien) ansees som *"less physically and socially attractive, less socially competent and integrated, less creative and emotional, but at the same time as more intelligent and motivated"* (Taconis & Kessels, 2009, s. 1128) enn medelever innenfor økonomi- og språkfag. Denne negative oppfatningen av medelever som foretrekker realfag samsvarer med resultatene fra en lignende studie av tyske elever som ble gjennomført av Hannover og Kessels (2004). Vi finner en tilsvarende karakteristikk gjennom bildet elevene har av forskeren som person. I SAS-studien som ble gjennomført i 21 land, hvor nærmere 10 000 barn i 13-årsalderen deltok, kommer det fram at *"fysikeren oppfattes som lukket, kjedelig, egoistisk, ukunstnerisk, autoritær og hensynsløs"* (Sjøberg, 2009, s. 139).

2.5 Valg og bortvalg av fysikk og realfag

Flere studier peker på faglig interesse som en av de viktigste årsakene til unges utdanningsvalg. I Eccles-modellen er dette synlig i interesse- og trivselsverdien, hvor interesse og trivsel knyttes direkte til utdanningsvalget. I en studie av studenter innenfor høyere utdanning i Storbritannia kommer interesse og trivsel frem som to av de fire vanligste årsakene bak studentenes utdanningsvalg (Purcell et al., 2008). Dette kommer også frem i en studie av Hazari, Sonnert, Sadler, og Shanahan (2010) som skriver at interesse er av avgjørende betydning når det kommer til unges utdanningsvalg, og peker på forskning som viser en sterk korrelasjon mellom personlig interesse for fysikk på slutten av videregående, og elevenes videre valg av fysikk på universitetsnivå.

Interesse og trivsel finner vi også igjen som viktige årsaker bak norske studenters utdanningsvalg. Gjennom forskningsprosjektet Vilje-con-valg ble det i 2008 samlet inn data fra 7540 studenter i Norge om deres valg og bortvalg av realfag. Resultatene fra dette prosjektet viser at interesse og trivsel er viktige verdier for "alle studenter" når det kommer til utdanningsvalg, og at interesse, selvrealisering, idealisme og mening er viktige verdier når det kommer til valg av fremtidig jobb (Bøe, 2012; Schreiner et al., 2010). I tillegg fremstår studentene trygghetssøkende, ved at *"ulike faktorer knyttet til sikker jobb er høyt prioritert blant studentene"* (Schreiner et al., 2010, s. 86). Studien viser også at realfagstudenter skiller seg ut fra andre studenter ved at de har

(...) større forventninger til at studiet skal være arbeidskrevende, større tiltro til egne evner, de er mindre opptatt av å tjene penger, mer opptatt av å forske, mindre opptatt av at studiet skal være hyggelig, relevant og nyttig, mindre opptatt av godt studentmiljø osv. (Schreiner et al., 2010, s. 80).

I den samme studien ble det også funnet et skille mellom hva som motiverte fysikkelevne i den videregående skole og hva som motiverte studentene innenfor høyere utdanning til å velge fysikkfaget. Mens fysikkelevne i videregående skole var motivert av flere ulike ting, som interesse for faget, muligheten for selvrealisering og/eller fysikkfagets nytteverdi for videre studieopptak, var fysikkstudentene innenfor høyere utdanning for det meste kun motivert av lidenskap for faget, og høy interesse og trivsel (Bøe & Henriksen, under review).

I tillegg viser studien at mange studenter oppgir at påvirkningen fra ”signifikante andre”, og da særlig lærere og foreldre, har vært viktig for deres utdanningsvalg (Sjaastad, 2011). Signifikante andre vil i denne oppgaven si personer i omgivelsene ”som vi liker, som vi lytter til, som vi etterligner på forskjellige måter” (Levin & Trost, 1996, s. 47). Dette kan være foreldre, søsken, kamerater, lærere eller andre rollemodeller. Viktigheten av gode rollemodeller kommer også frem i studien til (Sjaastad & Jensen, submitted) hvor de undersøker de positive effektene ENT3R-prosjektet har på deltagerne, og hva dette kan ha å si for deres videre valg av realfag. ENT3R er et norsk studentdrevet prosjekt som ble satt i gang for å øke rekrutteringen til realfagene ved å bruke såkalte *mentorer*. På hjemmesiden til ENT3R-prosjektet blir mentorene beskrevet som

(...) engasjerte og dyktige studenter i realfag og teknologi. De er utadvendte, tålmodige og har evne til å motivere elevene - gjerne på en litt ny måte. Mentorene i ENT3R er rollemodeller og det er viktig at mentorene bryter med elevenes stereotype holdninger til hvordan en student i realfag eller teknologifag er. (Kunnskapsdepartementet, 2008)

Sjaastad og Jensen gjenkjente her fire aspekter ved ENT3R-prosjektet som deltagerne trakk frem som spesielt positive: ”The mentors provide good teaching, they are able to create a positive atmosphere, several mentors engage in interpersonal relationships, and the mentors are positive role models” (Sjaastad & Jensen, submitted, s. 17). Videre konkluderer de med at det er god grunn til å tro at ENT3R-prosjektet har en sterk, positiv innvirkning på deltagernes videre motivasjon til å velge realfaglige utdanninger og yrker.

Rødseth og Bungum (2010) kom frem til lignende resultater i sin undersøkelse om hva som kjennetegner faglig interesse og selvoppfatning hos norske fysikkstudenter på universitetsnivå. Ved bruk av spørreundersøkelser og intervjuer konkluderer Rødseth og Bungum med at fysikkstudenter har et sterkt behov for selvrealisering og identitetsbygging, noe de får gjennom stadig å tilegne seg kunnskap og utvide horisonten. I tillegg tyder studien deres på at en sterk nysgjerrighet overfor verden og naturen omkring dem, og en trang til å forstå mer av verden, er en felles egenskap ved fysikkstudentene og en drivkraft bak utdanningsvalget. Det kommer også frem til at lærere og foreldre har vært viktige for deres motivasjon og interesse for fysikk. Her er det viktig å påpeke at foreldrenes rolle som oppmuntrende og stimulerende først kom fram gjennom intervjuene, og ikke gjennom spørreundersøkelsen. Lyons (2006) oppdaget et lignende fenomen i en studie av australske 15-16-åringer. Også her er det først gjennom intervjuene at elevene uttrykker at ulike påvirkninger fra foreldrene, blant annet foreldrenes anger på tapte karrieremuligheter, har hatt en betydning for valget av fysikkfag.

I FUN-prosjektet ble fysikkelever i den videregående skole spurt om hva som var viktige for dem i en fremtidig jobb (Angell et al., 2003). Her kommer det frem at fysikkelevne er opptatt av at de skulle tjene bra og være selvstendige. I tillegg ble 2.-klasse-elever fra ulike studieretningsfag spurt om hvorfor de hadde valgt nettopp dette studieretningsfaget, og resultatene herfra viser at *”mange av elevene, uansett fag, oppgir at det har stor betydning at faget er nyttig for yrke og utdanning, og at det er interessant”* (Angell et al., 2011, s. 179). Fysikkelevne skiller seg derimot fra elevene innenfor engelsk og samfunnskunnskap ved at opptakskrav fra høyere utdanning er en viktig grunn til at de valgte fysikkfaget.

I en artikkel av Hazari et al. (2010) blir det vist til studier som påpeker viktigheten av *anerkjennelse* i forhold til realfaglige utdanningsvalg. *”Hvordan andre ser en elev er svært viktig for hvordan eleven ser seg selv og for hennes eller hans videre valg”* (Hazari et al., 2010, s. 2, min oversettelse). Foreldrenes oppfattelse av, og forventinger til, barnas ferdigheter i realfag påvirker deres selvoppfatning og forventninger, som igjen kan knyttes til deres senere utdanningsvalg. Ved å se på data fra studenter på amerikanske høyskoler og universiteter fant også Hazari et al. (2010) en sterk korrelasjon mellom studentenes fysikkidentitet og sannsynligheten for at de velger en videre karriere innenfor fysikk. Dette stemmer overens med resultatene fra studiene til Taconis og Kessels (2009) og Hannover og Kessels (2004), som er nevnt tidligere, og som viser at mange av elevene føler at de passer bedre innenfor humanistiske fag enn realfag. Ifølge Taconis og Kessels (2009) er valget av

realfag avhengig av en "self-to-prototype matching", det vil si at elevenes selvilde må passe overens med det bildet de har av personer innenfor realfag. En uoverensstemmelse mellom selvildet og bildet av forskeren vil dermed føre til et bortvalg av realfag. I en undersøkelse gjort av Sjaastad (2011) drøfter han ulike måter signifikante personer styrker interessen for et realfagsvalg i lys av en sosialpsykologisk modell for holdningsendring. Her konkluderer han med at identitet og roller ser ut til å ha en større betydning enn fokuset på selve faget når det kommer til videre valg av realfag.

Gjennom en kvalitativ studie som fulgte engelske skoleelever over tre år kommer Cleaves (2005) frem til andre viktige faktorer som kan føre til bortvalg av realfagsstudier. Hun konkluderer for det første med at realfagsundervisningen i skolen er skuffende, og at pensumet fremstår irrelevant. For det andre så mangler elevene kunnskap om jobbmuligheter og yrker innenfor realfag, og i tillegg så har elevene en oppfatning av at deres egne ferdigheter innenfor faget er mye svakere enn prestasjonene tilsier. Disse resultatene stemmer overens med resultatene fra en studie av Lyons og Quinn (2010). Ifølge denne studien skyldes den lave rekrutteringen til realfag problemet elevene har med å se seg selv som fremtidige vitenskapsmenn, den svekkede nytteverdien av realfag i forhold til hvor vanskelig fagene er, og skolens manglende evne til å engasjere flere elever i faget. Lyons og Quinn mener at resultatene fra studien tyder på at rekrutteringen til realfagene verken skyldes en nedgang i interesse for naturfag blant dagens unge, eller elevers skoleerfaringer fra grunnskolen. De viser her til en undersøkelse fra 1977 som viser at det ikke er noen betydelig forskjell på holdningene til realfagene i skolen da og nå.

2.5.1 Valg av utdanning i et senmoderne samfunn

I sin doktoravhandling tar Schreiner (2006) for seg sosiologisk litteratur om senmoderne samfunn og ungdomskultur for å forklare hvorfor mindre økonomisk utviklede land i Asia, Afrika, Oseania og Latin Amerika ikke opplever de samme utfordringene med tanke på rekrutteringen til realfagene slik det oppleves i mange vestlige land. Hun viser til flere sosiologer som mener at vestlige land, som vårt, befinner seg i et senmoderne samfunn. I et samfunn, hvor økt modernisering og velferd har tilfredsstilt de fleste materielle behov, er det ifølge Inglehart (gjengitt i Schreiner, 2006) de ikke-materielle verdiene som miljø, demokrati, personlig frihet, selvutvikling og selvrealisering som verdsettes høyest. Videre sier Inglehart at

(...) these non-materialistic values characterise the late modern zeitgeist, and since all people are influenced by the spirit of the time, the whole youth generation, including those with limited material resources, will hold the same values (Inglehart gjengitt etter Schreiner, 2006, s. 52)

Schreiner (2006) skriver at disse perspektivene på det senmoderne samfunnet er viktige med tanke på skole og utdanning fordi utdanningsinstitusjonene blir sett på som arenaer for selvrealisering og selvutvikling. Unge i et senmoderne samfunn har byttet ut hedersbetegnelser som tålmodighet, hardt arbeid og lydighet med trang, lyst og glede. De ”forventer lidenskap og glede også i læringssituasjoner, og ensformighet og kjedsomhet blir sett på som å ’bedra’ sin egen identitet” (Schreiner, 2006, s. 49, min oversettelse). Siden de norske fysikkstudentene som denne oppgaven dreier seg om har vokst opp i et samfunn som kan defineres som et senmoderne samfunn er disse perspektivene relevante for å forstå hvordan de beskriver sitt utdanningsvalg.

2.5.2 Narrativer om utdanningsvalget

I Danmark ble det gjennomført en longitudinal studie av danske elevers valg av høyere utdanning. Her ble det gjort intervjuer av 38 elever på gymnasium (tilsvarende norsk videregående skole), hvor 22 av disse ble fulgt videre inn i deres første år på høyere utdanning og ble intervjuet 1-5 ganger i løpet av dette første året. I denne studien bruker Holmegaard (2012) hovedsakelig narrativ psykologi som metodisk tilnærming for å forstå den prosessen de unge går gjennom i utdanningsvalget.

Polkinghorne (gjengitt i Holmegaard, 2012) skriver at narrativ psykologi handler om å forstå sin egen eksistens som en enkelt, kontinuerlig fortelling i stadig forandring. I utdanningsvalget gjennomgår elevene en prosess hvor de tilpasser sin egen identitet for å konstruere et sammenhengende narrativ (en fortelling) som forklarer deres valg. Det handler her om en kontinuerlig tilpasning av hvem man er (nåtid), hvem man ønsker å bli (fremtidige utsikter) og hvordan dette passer med bildet man har av seg selv (tilbakeblikk) (Bruner gjengitt i Holmegaard, 2012). Her er livet som det er levd ikke lenger er det samme som det livet som gjenfortelles. Narrativer brukes på denne måten til å skape mening (*meaning-making*) ved å strukturere kompleksiteten i verden slik at erfaringer, handlinger og ønsker passer inn i én sammenhengende fortelling (Holmegaard, 2012). Ved å se på studentenes utdanningsvalg i lys av narrativ psykologi ønsker derfor Holmegaard å utforske hvordan studentene gir utdanningsvalget sitt mening gjennom narrativene de konstruerer om valget.

I denne studien kommer Holmegaard (2012) frem til at elevene beskriver at utdanningsvalget må fremstå unikt og autentisk, og passe med deres oppfatning av seg selv, og på den måten være deres eget personlige valg. Denne internaliseringen (utdanningens verdier og holdninger tas inn i ens egen identitet) gjør at elevene og studentene må *”balansere ulike interesser med ulike fremtidige muligheter i sitt identitetsarbeid”* (Holmegaard, 2012, s. 210, min oversettelse), og at dette må stemme overens med deres utdanningsvalg-narrativ om hvem de kan forestille seg å bli. Studentenes fortelling om sitt utdanningsvalg er dermed kontinuerlig tilpasset deres oppfatning av deres fremtid og fortid, og dette gjøres for å overbevise omgivelsene og seg selv om hvem de er. I denne studien var det noen av studentene som hadde problemer med å få sin interesse for realfag til å passe overens med en attraktiv identitet i sin utdanningsvalg-narrativ (Holmegaard, 2012). Dette var fordi de forventet at en høyere utdanning innenfor realfag ville innebære strenge regler og prosedyrer, uten rom for selvutvikling og selvbestemmelse, og at de derfor ikke valgte å studere realfag videre. Studien viser også at alle studentene til en viss grad opplever et gap mellom hva de forventer av et studieprogram, og hvordan de opplever studieprogrammet etter å ha startet på det. For å lukke dette gapet må de tilpasse sine narrativer om *”hvorfor de følger studieprogrammet, hva slags type student de er, hvordan studieprogrammet er, etc., for å konstruere et narrativ som kan inkludere både deres erfaringer og deres identitet”* (Holmegaard, 2012, s. 207, min oversettelse). For noen blir dette gapet for stort, noe som kan føre til at de velger å slutte på studieprogrammet. Holmegaard påpeker derfor viktigheten av at studentenes har de riktige forventningene når de starter på et studie, slik at dette gapet blir minst mulig.

I min oppgave analyserer jeg svar hvor respondentene konstruerer sin egen, korte historie om utdanningsvalget sitt. I deler av analysen vil jeg derfor betrakte disse svarene som *”mini-narrativer”* og bruke noen av resultatene fra Holmegaards studie til å tolke respondentenes besvarelser.

3 Metode

Å bruke en metode betyr å følge en bestemt vei mot et mål, og i forskningssammenheng dreier det seg om hvordan man skal samle inn, analysere og tolke data for best mulig å kunne trekke konklusjoner om virkeligheten (Johannessen, Tufte, & Kristoffersen, 2010). I dette kapitlet vil jeg først begrunne oppgavens metodevalg og forskningsdesign. Så vil jeg se på hvordan dataene fra IRIS-undersøkelsen ble samlet inn, bearbeidet og analysert. Deretter vil jeg gjøre rede for gjennomføringen av intervjuene, dataene derfra og analysen av dem. Til slutt vil jeg ta for meg begrepene troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet, og knytte dem til konklusjonene som trekkes i denne oppgaven.

3.1 Metodevalg og forskningsdesign

Målet mitt med denne oppgaven var å få en bedre forståelse av fysikkstudenters utdanningsvalg. Å søke dybdekunnskap og forståelse rundt et fenomen vil best kunne besvares ved hjelp av en kvalitativ tilnærming. Der kvantitativ metode er egnet til å telle opp fenomener og kartlegge utbredelse, er kvalitativ metode egnet til å gjenkjenne spesielle kjennetegn og egenskaper ved det fenomenet som studeres (Johannessen et al., 2010) og gi *”innsikt i sosiale fenomener slik de forstås av de personene som forskeren studerer”* (Thagaard, 2003, s. 11). For å svare på forskningsspørsmålet i denne studien har jeg derfor valgt å bruke to kvalitative metoder. Oppgaven baserer seg hovedsakelig på en analyse av fysikkstudenters skriftlige besvarelser av et åpent spørsmål fra en spørreundersøkelse. I tillegg har jeg også intervjuet noen studenter om deres tolkning og forståelse av dette åpne spørsmålet.

Kvalitativ forskning følger gjerne en induktiv tilnærming hvor analysen og fortolkningen av datamaterialet legger grunnlaget for utviklingen av teorien, men den kan også være deduktiv ved at utgangspunktet er å bekrefte eller avkrefte tidligere teorier (Thagaard, 2003). Videre skriver Thagaard at *”i de fleste studier kan forskningsprosessen karakteriseres ved en veksling mellom induktive og deduktive faser”* (Thagaard, 2003, s. 169). Også i denne oppgaven foregår det en slik veksling mellom induktive og deduktive faser. For å bygge opp en forståelse av fysikkstudenters utdanningsvalg ble det i første omgang valgt å følge en induktiv tilnærming ved å la datamaterialet tale for seg, og danne grunnlaget for forståelsen. Deretter ble det gjort en deduktiv tilnærming ved at resultatene fra denne analysen ble diskutert opp mot de teoretiske perspektivene beskrevet i kapittel 2, og annen relevant forskning.

Hovedtyngden i analysen er basert på en koding og kategorisering av fysikkstudentenes besvarelser av det åpne spørsmålet ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”, dette er beskrevet i kapittel 3.2. I analysen blir det også brukt en kvasi-statistisk metode, ved at antallet besvarelser innenfor hver kategori blir telt opp og gjengitt. Ved å bruke absolutte størrelser, fremfor relative termer som ”mange”, ”noen” og ”de fleste”, kan leseren selv vurdere hvilke størrelsesforhold det er snakk om (Onwuegbuzie & Daniel, 2003).

Siden datamaterialet er basert på respondentenes tolkning av et åpent spørsmål, og hvordan de velger å svare på det, er det viktig å ha en god forståelse av dette for å kunne bruke datamaterialet til å svare på oppgavens forskningsspørsmål. Dette åpne spørsmålet inneholder ikke noen føringer eller eksempler for respondentene, som dermed står helt fritt i tolkningen av spørsmålet. For å øke forståelsen av hvordan respondentene svarte på dette spørsmålet ble det derfor valgt å gjøre en intervjuundersøkelse, hvor det ble gjennomført intervjuer av 6 førsteårsstudenter i fysikk. Intervjuene av studentene er beskrevet i kapittel 3.3.

3.1.1 Data fra IRIS-prosjektet

Datainnsamlingen fra IRIS-prosjektet ble gjort gjennom en elektronisk spørreundersøkelse våren 2010 i fire av partnerlandene, og i denne oppgaven skal jeg ta for meg datamaterialet som ble samlet inn gjennom den norske spørreundersøkelsen. Datamaterialet fra de norske fysikkstudentene, som denne oppgaven bygger på, utgjør 139 respondenter.

Populasjonen i IRIS-prosjektet er satt til å være realfagstudenter innenfor høyere utdanning, og målgruppen i undersøkelsen er studenter som er på slutten av sitt første år på høyere utdanning innenfor et realfaglig bachelor- og masterprogram (Henriksen & Schreiner, 2010). For å velge ut studenter fra sammenlignbare fagdisipliner i de fire landene ble klassifiseringssystemet ISCED (International Standard Classification of Education) fulgt (se Statistisk sentralbyrå (2012) for mer informasjon om ISCED-systemet), og det ble bestemt at målgruppa skulle bestå av studenter fra studiene innenfor følgende ISCED-koder:

- 421 Biology & biotechnology
- 441 Physics
- 442 Chemistry
- 461 Mathematics (includes some statistics)

- 481 Computer science
- 521 Mechanics and metalwork
- 523 Electronics and automation
- 524 Chemical and process

I Norge ble Statistisk sentralbyrå kontaktet for å skaffe en oversikt over hvilke studieprogrammer ved offentlige norske universiteter og høyskoler som går inn under de 8 ISCED-kodene over. Her ble fysikkstudier, som datamaterialet i denne oppgaven omhandler, definert til å gjelde for følgende studieprogrammer:

- Master, teknologi, nanoteknologi, femårig (NTNU)
- Master, teknologi, fysikk, informatikk og matematikk, femårig (NTNU)
- Master, teknologi, fysikk, femårig (UiT)
- Bachelor, fysikk, astronomi og meteorologi, treårig (UiO)
- Bachelor, fysikk, treårig (UiB og UiT)
- Bachelor, materialer, energi og nanoteknologi, treårig (UiO og UiB)

IRIS-undersøkelsen ble satt til å omfatte hele målgruppa, dvs. alle studenter på studieprogrammene ovenfor, og det ble dermed ikke gjort et utvalg av målgruppen.

Spørreundersøkelsen er en tverrsnittsundersøkelse, som vil si at alle data er samlet inn i en avgrenset og kort periode (Johannessen et al., 2010). IRIS-spørreskjemaet er et semistrukturert spørreskjema. De fleste spørsmålene er lukkede spørsmål hvor det blir brukt en fem punkts likert-skala, nummerert fra 1 til 5, men spørreskjemaet inneholder også noen åpne spørsmål (hvorav ett av dem er det åpne spørsmålet som denne oppgaven tar for seg) hvor studentene har muligheten til å svare med egne ord.

Studentene ble invitert til å delta på undersøkelsen gjennom en epost som ble sendt fra deres utdanningsinstitusjon. I tillegg ble det sendt ut en ny epost med en påminnelse til studentene cirka sju dager senere. For å øke responsraten ble studentene informert om at det ville bli

trukket ut fire tilfeldige vinnere i hvert av landene som hver vil motta en pengepremie (Henriksen & Schreiner, 2010).

Datainnsamlingen

I Norge samlet IRIS-prosjektet inn totalt 1314 gyldige respondenter fra 18 ulike universiteter og høyskoler, og spørreundersøkelsen som ble brukt hadde en responsrate på 23%. For fysikkstudentene, som denne oppgaven omhandler, var det 139 respondenter og en responsrate på 38%. Den lave responsraten kan skyldes flere ting. En av de viktigste faktorene er at ikke alle studentene som var en del av målgruppa ble invitert til å delta i undersøkelsen. Et annet viktig poeng er at målgruppa er beregnet ut ifra hvor mange som startet på studiet høsten 2009, noe som betyr at de studentene som har sluttet på studiet i mellomtiden ikke er tatt med i beregningen. Dette gjør at målgruppa sannsynligvis er noe lavere enn det som er beregnet. For mer om informasjon om datainnsamlingen i Norge se (Henriksen & Løken, 2010).

I kvantitative undersøkelser er det et mål å få størst mulig responsrate. Ved en lav responsrate risikerer man at utvalget ikke lenger er representativt, og at man ikke lenger har mulighet til å generalisere resultatene til populasjonen (Johannessen et al., 2010). I kvalitative undersøkelser slik som i min oppgave, hvor målet ikke er å kunne generalisere funn og resultater, men å bidra til en bedre forståelse rundt fysikkstudenters utdanningsvalg, er ikke en høy responsrate noe mål i seg selv. Det er likevel viktig å tenke over at den lave responsraten kan bety at de fysikkstudentene som har svart på undersøkelsen skiller seg ut fra den gjennomsnittlige fysikkstudenten på spørsmålet som er stilt. Hvis det for eksempel bare er de mest ivrige og entusiastiske studentene som har svart på undersøkelsen, vil dette kunne gi et inntrykk av at alle fysikkstudenter er usedvanlig ivrige og entusiastiske.

Utformingen av det åpne spørsmålet

Det åpne spørsmålet fra IRIS-undersøkelsen som denne oppgaven bygger på lyder "Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet". Utformingen av dette spørsmålet bygger videre på erfaringer fra den norske Vilje-con-valg-undersøkelsen, som ble utført et par år tidligere, hvor det ble gitt et lignende spørsmål som listet opp eksempler på inspirasjonskilder: fritidsaktiviteter, populærvitenskap, personer, media osv. Dette var med på å påvirke respondentenes svar til å omhandle nettopp disse inspirasjonskildene. I IRIS-forskergruppa var det derimot et ønske om å la spørsmålet være så åpent som mulig for å unngå å lede respondentene til å fokusere på noe spesielt. "Please describe how you came to choose this

course" (som det heter i den engelske master-versjonen) ble utformet for å invitere så åpne og mangfoldige svar som mulig. Forskergruppa ønsket alle slags historier som respondentene kunne fortelle om valget sitt, enten disse dreide seg om konkrete inspirasjonskilder, om rasjonelle begrunnelser, om interesser som "bare var der", eller annet – og enten de fokuserte på interesser og påvirkninger gjennom oppveksten eller på tanker om karriere i framtiden.

3.2 Bearbeiding og analysering av svar på det åpne spørsmålet

Johannessen et al. (2010) skriver at en dataanalyse har to hensikter. For det første skal den organisere data og legge et godt grunnlag for den videre analysen uten at viktig informasjon går tapt. For det andre skal datamaterialet analyseres og tolkes, og temaer og mønstre skal identifiseres.

Som første steg i analysen av datamaterialet ble det valgt å bruke en åpen koding slik det er beskrevet av Strauss og Corbin (1990) og Flick (2006). Åpen koding defineres som det å bryte ned, studere, sammenligne og kategorisere datamaterialet (Strauss & Corbin, 1990), og Strauss og Corbin peker på flere ulike måter å angripe den åpne kodingen på. En måte å gjøre dette på er gjennom linje-for-linje-analyse, som vil si å lete etter mening i hver eneste frase, og hvert enkelt ord. En annen måte er ved å se på hvert enkelt svar setning for setning, og prøve å tilegne hver enkelt setning en mening. Det er også mulig å se på hele besvarelsen under ett, hvor målet er å finne hovedpoenget og sammenligne besvarelse for besvarelse. I min analyse fant jeg det hensiktsmessig å delvis analysere svarene ved å se etter en hovedmening eller hovedidé setning for setning, og delvis ved å se på besvarelsene frase for frase og ord for ord. Dette var fordi besvarelsene ofte inneholdt mange setninger, hvor hver setning var en eller flere forklaringer på fysikkstudentens utdanningsvalg. Et eksempel på dette er besvarelsen ”*Det var det jeg hadde mest interesse av, som virket spennende og utfordrende. En utdanning som gir mange muligheter, og store muligheter for jobb.*” Her inneholder den første setningen nøkkelordene ”interesse”, ”spenning” og ”utfordring” som viktige begrunnelser for utdanningsvalget, mens den andre setningen peker på de mange mulighetene ved utdanningen, og en god mulighet for jobb.

Svarene ble først lest gjennom én gang uten å ta noen form for notater. Dette var for å bli kjent med dataene og sette seg inn i studentenes tanker (Ary, Jacobs, & Sorensen, 2010; Corbin & Strauss, 2008). Deretter ble svarene lest gjennom igjen. Nå ble hver besvarelse analysert setning for setning, og frase for frase, og deretter kategorisert basert på nøkkelordene og meningene som ble tolket ut av setningene. Kategoriene ble opprettet

underveis i kodingen, og utviklet induktivt gjennom datamaterialet. Dette omtales ofte som induktiv koding (Johannessen et al., 2010), og er et viktig poeng med åpen koding (Flick, 2006; Strauss & Corbin, 1990). Det er heller urealistisk å tro at kategoriene vil oppstå kun basert på datamaterialet, uten å bli påvirket av forskeren som analyserer. Forskeren sitter allerede inne med en del tanker og meninger (basert på bl.a. andre leste artikler rundt temaet, forutinntatte holdninger, osv.), og kategoriene som oppstår vil dermed alltid til en viss grad vil være farget av dette (Gibbs, 2007). Det er god grunn til å tro at jeg har blitt farget av tidligere leste forskningsartikler og litteratur, og egne oppfatninger og erfaringer, knyttet til valg og bortvalg av realfagsstudier. Dette kan ha ført til at tanker, begreper og teorier fra litteraturen har bidratt til å identifisere og navnsette meningsfylte kategorier i tolkningsarbeidet og navngivningen av kategoriene.

Det er viktig å navngi kategoriene slik at de i størst mulig grad har en logisk tilknytning til dataene de representerer. Dette vil gjøre det raskt og enkelt å finne frem til den referenten man leter etter, og det vil i tillegg gjøre de lette å huske (Strauss & Corbin, 1990). Kategoriernes navn er stort sett gitt på en beskrivende måte, slik at de tydelig gjenspeiler de dataene de representerer, men i noen tilfeller er de også navngitt etter fraser fra respondentene i datamaterialet, såkalte "in vivo" koder (Flick, 2006; Johannessen et al., 2010; Strauss & Corbin, 1990). I enkelte tilfeller ble kategoriene navngitt i ettertid på bakgrunn av begreper fra den aktuelle teorien. Et eksempel på dette er de respondentene som begrunner valget av fysikkstudier med at de liker faget, er interessert i det, eller synes det er spennende. Denne kategorien ble opprinnelig kalt "interessert i og liker faget", men ble i ettertid gitt navnet "Interesse og trivsel" basert på begrepet Interesse- og trivselsverdi fra Eccles modellen. Kategoriene bærer et preg av det åpne formatet på spørsmålet. Studentene trekker frem svært ulike påvirkningsfaktorer for å begrunne utdanningsvalget sitt, og lengden på besvarelsene varierer kraftig. Mens noen kun svarer med et eller to ord, som for eksempel "interesse" eller "mythbusters", er det andre som skriver over 10 setninger, hvor de forteller om både aktiviteter, opplevelser og personer som kan ha påvirket dem gjennom oppveksten.

De fleste svarene ble kategorisert i flere kategorier. Et eksempel på dette er en student som har svart "Studiet handler om noe som jeg både liker godt og mestrer", hvor svaret kategoriseres i de to kategoriene "Interesse og trivsel" og "Mestringsforventning". Andre svar havnet derimot ikke i noen kategorier. Dette gjelder både for blanke svar, og for svar som ikke gir noe informasjon om hva som førte til valget. En student har for eksempel svart "Ønsker å studere både fysikk og matematikk, endte derfor opp med Fysikk og Matematikk",

som er et svar som ikke gir noe informasjon om hvorfor studenten valgte å studere fysikk eller hva som førte til utdanningsvalget. Noen av kategoriene er små og består av kun tre referanser, som for eksempel kategoriene ”Skoleerfaringer” og ”Rekrutteringstiltak”, mens andre er store og består av flere titalls referanser som for eksempel kategoriene ”Interesse og trivsel” og ”Jobbrelatert”.

Den første kodingen av datamaterialet førte til svært mange ulike kategorier. Disse kategoriene ble deretter bearbeidet ved at noen kategorier ble slått sammen, og andre ble fjernet, til det ble en håndterlig mengde med kategorier. Etter dette kodet jeg datamaterialet en gang til opp mot de kategoriene jeg allerede hadde utviklet. Jeg sjekket nå om det var et behov for flere kategorier som jeg ikke hadde ”oppdaget” i den første gjennomgangen, eller om noen av kategoriene var overflødige og kunne fjernes. Så ble kategoriene sammenlignet med det teoretiske rammeverket og begreper herfra. I de tilfellene hvor kategoriene stemte overens med begreper fra teorien fikk kategoriene nye navn basert på dette. Kategoriene ble deretter diskutert og justert i samarbeid med veileder og en forsker tilknyttet IRIS-prosjektet. Forskeren kategoriserte et datamateriale basert på det samme åpne spørsmålet, men med besvarelser fra studenter fra realfagsstudier generelt. Det var derfor naturlig å sammenligne og diskutere hverandres kategorier. De to kategorisettene var stort sett like, og omfattet de samme temaene. De var derimot noe ulike i antallet kategorier, ved at jeg oftere hadde brukt samlebetegnelser og følgelig hadde færre kategorier. For eksempel så hadde jeg valgt å bruke kategorien ”Familie” som en felles kategori for alle som skriver om familiemedlemmer, mens stipendiaten hadde valgt å dele inn ”Mor”, ”Far”, ”Søsken”, osv., i ulike kategorier. Vi ble enige om at min kategorisering, som til slutt bestod av 23 ulike kategorier, hadde et passe antall med kategorier. Datamaterialet ble nå kodet gjennom en siste gang, opp mot disse 23 kategoriene, noe som resulterte i totalt 278 referanser. For å gjøre analysen enklere, og presentasjonen av resultatene mer oversiktlig, ble kategoriene ytterligere ordnet i overordnede grupper. Kategoriene og grupperingene blir presentert i Tabell 1 i kapittel 4.2.

Til kodingen valgte jeg å bruke dataprogrammet NVivo 9 som verktøy. Dette var for å lettere få en bedre oversikt over datamaterialet. Her ble datamaterialet samlet og sortert, og kategoriene ble opprettet. NVivo gjør analysen både mer sikker og effektiv, og er godt egnet for store mengder data (Beckstrøm, 2006). I tillegg muliggjorde NVivo semi-statistiske metoder, som for eksempel en enkel opptelling av kategorier, som ble brukt i presentasjonen og tolkningen av resultatene.

3.3 Kvalitativt forskningsintervju

Alt datamaterialet i denne oppgaven er basert på respondentenes svar på det åpne spørsmålet ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”. Dette spørsmålet er uten noen eksempler eller retningslinjer å forholde seg til, noe som kan gjøre at respondentene tenker svært forskjellig når de svarer på det. I tillegg er dette kun et av mange spørsmål på IRIS-spørreskjemaet, noe som gjør at det er god grunn til å tro at respondentene vil begrense både hvor lang tid de vil bruke på å tenke over dette spørsmålet, og hvor lang tid de vil bruke på å svare på det. Noen respondenter vil nok velge ut hva de ønsker å ha med i svaret, mens andre ting vil bli valgt bort. Noen vil kanskje også bare skrive ned det første som faller dem inn, uten å tenke seg om spesielt lenge. En slik seleksjon av hva som blir skrevet, og hva som eventuelt ikke blir skrevet, er svært interessant med tanke på hva slags informasjon disse svarene faktisk gir. Med disse intervjuene ønsket jeg derfor å undersøke både hvordan respondentene forstår det åpne spørsmålet, og hvordan de velger å svare på det.

Når man velger forskningsmetode er det viktig å tenke på hvilken metode som er best egnet til å gi svar på det man ønsker å finne ut. Målet mitt med denne undersøkelsen var å få en bedre innsikt i fysikkstudenters forståelse av et åpent spørsmål fra et spørreskjema, og hvordan de velger å svare på det. For å undersøke dette ble det derfor gjennomført kvalitative intervjuer av seks førsteårsstudenter i fysikk. Et forskningsintervju karakteriseres som en samtale mellom intervjueren og informanten, med en struktur og et formål (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjueren samler inn informasjon, og kontrollerer situasjonen, gjennom å stille spørsmål rundt det aktuelle temaet eller problemstillingene som skal besvares. Registreringen av informantens svar utgjør datamaterialet. Valget av intervju som metode skyldes at dette er godt egnet til å gi data om informanternes erfaringer og tanker, og gi data om deres forståelse av sine egne erfaringer og begivenheter (Thagaard, 2003).

Et kvalitativt intervju vil være *strukturert*, *semistrukturert* eller *ustrukturert* avhengig av hvor fastlagt intervjuet er, om spørsmålene er faste i en bestemt rekkefølge, eller om spørsmålene og rekkefølgen tilpasses situasjonen (Johannessen et al., 2010). I min undersøkelse valgte jeg å bruke et relativt strukturert intervju ved at temaet, spørsmålene og rekkefølgen på spørsmålene var bestemt på forhånd, men med åpne spørsmål slik at informantene formulerte svarene med egne ord. Når informanten kom med svar som var spesielt relevante for det jeg ønsket å undersøke ble det også stilt oppfølgingsspørsmål og oppmuntret til refleksjon for å få utdypende informasjon rundt det aktuelle temaet. Dette ble gjort ved å bruke små nikk, pauser og ”mm”, og ved å gjenta viktige ord fra svaret, slik det er beskrevet av Kvale og Brinkmann

(2009). Jeg valgte også å gi alle informantene samme spørsmål, noe som gjør at intervjuet tar kortere tid og er mer fokusert, og at analysen av intervjuet blir enklere og mindre tidkrevende (Johannessen et al., 2010). I tillegg ble det ansett som viktig med en slik standardisering for at fokuset skulle holdes rundt temaet og mine spørsmål. Med tanke på at jeg hadde svært liten erfaring med planlegging og gjennomføring av intervjuer, føltes det også tryggest å bruke et såpass strukturert intervju.

3.3.1 Utvalg av informanter

Når det gjelder utvalgsstrategier i kvalitative undersøkelser skiller disse seg fra utvalgsstrategier i kvantitative undersøkelser ved at hensikten med undersøkelsen er å få mest mulig kunnskap om et fenomen, og ikke å foreta statistiske generaliseringer (Johannessen et al., 2010). Det finnes mange ulike utvalgsstrategier i kvalitativ forskning, hvor målet er å velge den strategien som gir mest kunnskap om fenomenet man forsker på, og høyest mulig troverdighet (Ary et al., 2010). I denne studien var det førsteårsstudenter i fysikk som var målgruppen jeg ønsket å samle inn data fra. For å skaffe meg informanter innenfor denne målgruppa rekrutterte jeg studenter i pausen under en forelesning i FYS-MEK1110, som er et obligatorisk emne for førsteårsstudenter i fysikk ved Universitetet i Oslo. En slik måte å bestemme målgruppa på, for deretter å velge ut personer fra gruppa til å delta i undersøkelsen, kalles en *strategisk utvelgelse*. Den videre utvelgelsen av informanter kan sees på som en *bequemmelighetsutvelgelse*. En bequemmelighetsutvelgelse vil si å gjøre utvelgelsen på den enkleste og mest bekvemmelige måten (Johannessen et al., 2010). Dette er i utgangspunktet en lite ønskelig utvelgelsesstrategi fordi den kan svekke oppgavens troverdighet (Ary et al., 2010). Siden målet med intervjuene ikke er å svare på oppgavens forskningsspørsmål, men er et hjelpemiddel for å få en større innsikt i studentenes tolkning og besvarelse av det åpne spørsmålet, anser jeg likevel at et bequemmelighetsutvalg er godt nok til å gi meg den ønskede informasjonen. I tillegg gjør oppgavens tidsbegrensning det hensiktsmessig med en slik utvelgelsesstrategi.

Rekrutteringen resulterte i at ni studenter, åtte gutter og en jente, meldte seg til å delta i intervjuundersøkelsen. Tre av guttene møtte dessverre ikke opp til avtalt tid, slik at datamaterialet fra denne intervjuundersøkelsen består av i alt seks intervjuer.

3.3.2 Utarbeidelse av intervjuguide

I forkant av intervjuene ble det utarbeidet en intervjuguide (se Vedlegg 1). En intervjuguide inneholder de generelle spørsmålene som skal stilles gjennom intervjuet for å belyse temaet

(Johannessen et al., 2010). Spørsmålene er ment å skaffe utdypende informasjon fra informantene, og inneholder gjerne underpunkter eller underspørsmål som skal hjelpe forskeren underveis. Ifølge Brinkmann og Kvale (2009) er det viktig å stille enkle og korte spørsmål, og unngå å spørre om flere ting på en gang. Spørsmålene ble derfor forsøkt laget så korte og presise som mulig, og frie for akademisk språk og begreper. Noen av spørsmålene ble noe lenger, men dette ble sett på som nødvendig for at de ikke skulle være uklare for informantene. Det ble også laget noen oppfølgingsspørsmål som skulle brukes hvis informantene hadde problemer med å forstå eller svare på spørsmålet. I selve intervjuet ble det også brukt andre oppfølgingsspørsmål som ikke var skrevet ned i intervjuguiden på forhånd. I tillegg til spørsmålene inneholder intervjuguiden informasjonen jeg formidlet før intervjuet, blant annet informasjon om studien, hvordan intervjuet dokumenteres og hvor lenge det ville vare.

Det var viktig at informantene skulle være i en mest mulig identisk situasjon som det respondentene fra spørreundersøkelsen var i da de svarte på det åpne spørsmålet. Informantene ble derfor bedt om å fylle ut spørreskjemaet fra IRIS-undersøkelsen i forkant av intervjuet. Dette ble gjort fordi disse spørsmålene kan ha vært med på å påvirke deres tolkning og besvarelse av det åpne spørsmålet. Spørsmålene som fulgte etter det åpne spørsmålet i det originale IRIS-spørreskjemaet ble derimot fjernet. Dette fordi det ble ansett som lite sannsynlig at spørsmålene som fulgte *etter* det åpne spørsmålet påvirket studentenes tanker om det. I tillegg var spørreskjemaet såpass omfattende at det ble ansett unødvendig tidsbruk å be informantene fylle ut et omfattende spørreskjema hvor det aller meste av besvarelsen uansett ikke skulle brukes. Informantene ble heller ikke fortalt at intervjuet kom til å omhandle dette åpne spørsmålet før de begynte å fylle ut spørreskjemaet, siden dette kunne gjøre at de ga dette spørsmålet et større fokus enn det respondentene til IRIS-undersøkelsen hadde gjort. Spørreskjemaet som ble utfylt av informantene ligger som Vedlegg 2.

De første spørsmålene fra intervjuguiden er introduksjonsspørsmål, og har som hensikt å rette oppmerksomheten mot temaet og få i gang samtalen (Johannessen et al., 2010). Disse spørsmålene dreier seg om informantenes utfylling av skjemaet og det åpne spørsmålet. De neste spørsmålene er såkalte nøkkelspørsmål. Disse har som mål å skaffe utdypende informasjon rundt intervjuundersøkelsens problemstillinger (Johannessen et al., 2010). Her dreier det seg om forståelsen av det åpne spørsmålet, og hvordan de velger å svare på det. Til slutt blir det stilt et avslutningsspørsmål for å runde av intervjuet på en ryddig måte. Intervjuguiden ble gjennomgått av veileder og forskeren fra IRIS-prosjektet, hvor det ble gitt

nyttige tips og konstruktiv kritikk som var med på å forme både innholdet og strukturen. Det ble også gjennomført et prøveintervju med en medstudent for å teste ut spørsmålene og undersøke om tidsrammen var realistisk. I tillegg ble det lest litteratur (Johannessen et al., 2010; Kvale & Brinkmann, 2009) om hvordan man gjennomfører et intervju.

3.3.3 Gjennomføring av intervjuene

Tidspunktet for intervjuene ble avtalt med studentene, og intervjuene ble gjennomført på skolelaben i fysikk ved Universitetet i Oslo i mars 2012. Hvert intervju varte i mellom 5 og 15 minutter, og ble gjennomført i et stille og uforstyrret pauserom. Det er viktig å tenke over situasjonen for intervjuet siden dette kan påvirke relasjonen mellom intervjuer og informant, og dermed også informasjonen forskeren får ut av intervjuet (Johannessen et al., 2010).

Pauserommet hvor intervjuene ble gjennomført ble valgt fordi det ble ansett som et uformelt rom hvor informanten kunne slappe av, samtidig som det ikke var noen forstyrrelser i form av andre mennesker eller telefoner. Det ble også satt frem boller og kjeks, og informantene ble tilbudt kaffe og vann. Dette var for ytterligere å styrke den uformelle stemningen i situasjonen. I tillegg til informanten og meg, var også en annen forsker til stede ved noen av intervjuene. At informanten må forholde seg til to fremmede forskere kan gjøre at han eller hun føler seg underlegen eller blir nervøs, noe som igjen kan påvirke svarene som gis (Johannessen et al., 2010). Dette gjelder hovedsakelig for intervjuer hvor temaene er sensitive og krever en særlig spesiell relasjon mellom informant og intervjuer. Disse intervjuene ble ansett til å være såpass lite personlige, og situasjonen såpass avslappet, at dette ikke ville skape noe problem. Gjennom intervjuene opplevde jeg heller ikke at informantene var preget av situasjonen.

Intervjuet ble startet med å presentere meg selv og min kollega, for så å fortelle kort om hva formålet med denne studien er og hva spørsmålene vil dreie seg om. Informanten ble deretter forklart hvordan dataene ville bli behandlet for å sikre informantenes anonymitet. Det ble også informert om bruken av lydopptaker, og at informanten kunne velge å avbryte intervjuet når som helst. Så fortalte jeg hvor lang tid det ville ta, og avsluttet introduksjonen med å spørre informanten om det var noen spørsmål til masteroppgaven min eller til intervjuet. Informanten ble deretter bedt om å fylle ut den forkortede versjonen av spørreskjemaet fra IRIS-undersøkelsen, og gi beskjed til meg når spørreskjemaet var ferdig utfylt. For å unngå å stresse informanten forlot vi rommet under utfyllingen av skjemaet. Etter dette ble de muntlige spørsmålene stilt slik de står skrevet i intervjuguiden. Det ble brukt en lydopptaker, noe ingen av informantene hadde innvendinger mot. Lydopptakeren gjorde at jeg lettere

kunne konsentrere meg om å lytte nøye til informanten, uten å tenke på at jeg skulle notere svarene underveis, noe som er helt avgjørende for et vellykket intervju (Ary et al., 2010). I tillegg satt jeg med en notatblokk og penn, slik at jeg hadde muligheten til å notere ned tanker og observasjoner jeg gjorde underveis.

3.3.4 Transkribering av intervjuene

Å transkribere betyr å transformere, det vil i denne sammenhengen si å oversette fra talespråk til skriftspråk. Det er viktig å være klar over at en slik oversettelse ikke er uproblematisk. Ironi, stemmeleie, kroppsspråk, og andre ikke-verbale signaler, er vanskelig å gjengi i utskrift, og fører til at transkripsjonene kan ansees som svekkede gjengivelser av direkte intervjusamtaler (Kvale & Brinkmann, 2009). Siden jeg selv gjennomførte intervjuene kunne jeg likevel bruke det jeg oppfattet og noterte av ikke-verbal kommunikasjon i tolkningen av transkripsjonene.

Transkriberingen gjør at datamaterialet fra intervjuene blir mer strukturert, og bedre egnet for analyse (Kvale & Brinkmann, 2009). Alle intervjuene ble transkribert samme dag, eller en til to dager at de ble gjennomført, og jeg gjorde selv alle transkripsjonene. Ved å transkribere intervjuene selv lærte jeg mye om hvordan min rolle under intervjuene var. Dette gjorde at jeg forandret noe på intervjustilen underveis, og utviklet meg som intervjuer fra det første til det siste intervjuet. Jeg opplevde også at jeg fikk en bedre oversikt over innholdet i intervjuene, og kom nærmere inn på datamaterialet.

Intervjuene ble transkribert ordrett, og for å unngå å tolke og forandre meningen i det som ble sagt ble ikke ord og fraser som var grammatisk feil rettet opp (Ary et al., 2010). Alt som ble sagt under intervjuene ble transkribert, uavhengig av om jeg synes det var relevant eller ikke. Dette ble gjort for å unngå at mine personlige holdninger og fordommer skulle avgjøre hva som ble ansett for å være relevante opplysninger. En viktig ting å tenke på når man transkriberer er hvor mange detaljer fra intervjusamtalene som skal tas med i den skriftlige transkripsjonen, som for eksempel pauser og følelsesuttrykk. Kvale og Brinkmann (2009) mener at det ikke finnes noe korrekt standardsvar på dette, men at det avhenger av hva transkripsjonen skal brukes til. Siden det ikke skulle bli gjort en bred og inngående analyse av intervjuene, ble det valgt å bruke en mindre detaljert transkripsjon. Lengre pauser og lyder med mening (f.eks. ”mhm”, ”eh”, osv.) ble inkludert i transkripsjonen, mens følelsesuttrykk og stemmeleie ble utelatt.

3.3.5 Analyse og tolkning av intervjudata

I analysen og tolkningen av intervjudataene valgte jeg å følge en temasentrert tilnærming.

Analysen av materialet knyttet til temasentrerte tilnærminger innebærer at forskeren sammenligner informasjon fra alle informantene om hvert tema. Et hovedpoeng er å gå i dybden på de enkelte temaene. Sammenligning av informasjon fra alle informanter kan gi en dyptgående forståelse av hvert enkelt tema. (Thagaard, 2003, s. 153)

Jeg sammenlignet derfor all informasjonen fra alle informantene med de to temaene som intervjuundersøkelsen handlet om: For det første hvordan studentene forstår det åpne spørsmålet, og for det andre hvordan de velger å besvare spørsmålet. Siden datamengden fra transkripsjonene var relativt liten og intervjuene var standardiserte, var det ikke noe stort problem å skaffe seg en oversikt over innholdet. All transkripsjonen ble lest gjennom flere ganger, og den informasjonen som ble ansett som relevant ble knyttet opp mot de to aktuelle temaene. Thagaard (2003) skriver at det er viktig å være systematisk i sammenligningen av enheter hvis datamaterialet er stort, og anbefaler da å bruke matriser til dette. Siden datamengden var såpass liten var ikke dette nødvendig i denne oppgaven. Til slutt ble informasjonen fra informantene om deres tolkning av spørsmålet, og hvordan de svarte på spørsmålet, sammenlignet.

3.4 Drøfting av troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet

Innenfor kvantitative studier bruker man gjerne begrepene validitet og reliabilitet når man vurderer kvaliteten på studien og i hvilken grad forskningsresultatene gjenspeiler den virkelige verden. Enkelte forskere mener at disse begrepene også kan brukes for kvalitativ forskning, mens andre argumenterer for at kvalitative studier bør vurderes på en annen måte enn kvantitative studier (Johannessen et al., 2010). Thagaard (2003) peker på den kvalitative forskningens fortolkende karakter, og mener at kvaliteten på kvalitativ forskning kan vurderes gjennom begrepene *troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet*. Hun skriver at disse begrepene ”fremhever den kvalitative tilnærmingens særpreg, og kan erstatte begrepene *reliabilitet, validitet og generalisering, som benyttes i kvantitative studier*” (Thagaard, 2003, s. 169). For å fremheve oppgavens kvalitative karakter har jeg derfor valgt å bruke begrepene *troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet* for å vise hvordan jeg kan sikre kvaliteten til oppgaven. Jeg vil først ta for meg troverdigheten, bekreftbarheten og overførbarheten

innenfor analysen av det åpne spørsmålet, før jeg tar for meg gyldighetskravet til de kvalitative intervjuene.

3.4.1 Troverdighet

Troverdighet handler om ”i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten” (Johannessen et al., 2010, s. 16). Det er her snakk om både kvaliteten på datamaterialet som oppgaven bygger på, og på forskerens bearbeiding og tolkning av disse dataene (Thagaard, 2003). Kvaliteten på datamaterialet er ofte knyttet til spørsmålet ”måler vi det vi tror vi måler?”. Dette svarer til begrepet *begrepsvaliditet* som brukes innenfor kvantitativ forskning (Ary et al., 2010; Johannessen et al., 2010).

For å oppnå troverdighet er det viktig å overbevise leseren om at forskningen er utført på en tillitsvekkende måte. Det er dermed viktig å være nøye med å grundig gjengi alle stegene i datautviklingen i løpet av forskningsprosessen, og overbevise leseren om oppgavens troverdighet gjennom god argumentasjon (Thagaard, 2003). Jeg har derfor prøvd å gi leseren fylldige beskrivelser av alle stegene som har blitt tatt gjennom hele forskningsprosessen, og forsøkt å argumentere for de valgene som har blitt gjort der jeg anser det som nødvendig. I tillegg er det forsøkt å gi en grundig beskrivelse av datainnsamlingsprosessen som ble gjennomført i IRIS-prosjektet.

En annen ting som kan styrke troverdigheten er å involverer flere forskere i prosessen (Thagaard, 2003). Ary et al. (2010) omtaler dette som ”peer debriefing”, og stiller spørsmålet om andre forskere vil gjøre de samme fortolkningene basert på det samme datamaterialet. I denne oppgaven ble både veileder og en stipendiat involvert i utformingen av kategoriene som ble brukt i analysen av datamaterialet, slik det er beskrevet i det tidligere kapitlet om bearbeidingen og analyseringen av svarene.

En mulig kilde til svekket troverdighet er forskerens egne følelser, interesser, holdninger og meninger. Dette kan gjøre at man er selektiv med hensyn til funnene man gjør, og bare finner det man ønsker å finne (Ary et al., 2010). Dette har jeg prøvd å være bevisst på gjennom hele forskningsprosessen, og i de påfølgende kapitlene har jeg brukt mange direkte sitater og eksempler fra datamaterialet for å underbygge mine egne tolkninger og vurderinger. I presentasjonen av resultatene og diskusjonen forsøker jeg også å være nøye med å gjøre et klart skille på hva som er rått datamateriale og hva som er mine egne vurderinger og

meninger. Dette er noe som ytterligere kan bidra til styrke studiens troverdighet (Thagaard, 2003).

IRIS-prosjektet er et svært omfattende prosjekt, bestående av mange erfarne forskere. Dette bidrar til en god kvalitet på datamaterialet som denne oppgaven hovedsakelig baserer seg på. Et viktig spørsmål er likevel om datamaterialet er en god representasjon av det fenomenet som undersøkes (Johannessen et al., 2010)? Det vil si om vi måler det vi tror vi måler? I denne oppgaven var målet undersøke hvilke opplevelser, erfaringer og overveielser som kan føre fram til et valg av fysikkstudier. Oppgavens troverdighet avhenger dermed av i hvilken grad spørsmålsstillingen i spørreskjemaundersøkelsen inviterer respondentene til å skrive om nettopp slike opplevelser og overveielser. For å undersøke dette ble det gjennomført seks kvalitative intervjuer av førsteårsstudenter i fysikk. Ifølge Wilson (2005) er bruken av denne typen informasjon et viktig redskap for å styrke begrepsvaliditeten på måleinstrumentet. “*A crucial step in the process of developing an instrument, and one unique to the measurement of human beings, is for the measurer to ask the respondents what they are thinking about when responding to the items*” (Wilson, 2005, s. 54). Resultatene fra disse intervjuene, som presenteres i kapittel 4.1, tyder på at det er en sterk sammenheng mellom datamaterialet og oppgavens forskningsspørsmål.

3.4.2 Bekreftbarhet

Ifølge Thagaard (2003) er oppgavens *bekreftbarhet* knyttet til objektiviteten i studien og selve tolkningen av resultatene. Mens troverdigheten handler om kvaliteten på både datamaterialet og forskerens tolkninger, vil oppgavens bekræftbarhet si i hvilken grad “*funnene er et resultat av forskningen og ikke et resultat av forskerens subjektive holdninger*” (Johannessen et al., 2010, s. 232). Bekreftbarhet innebærer at forskeren er kritisk til både egne tolkninger og grunnlaget for disse tolkningene, og at resultatene kan bekreftes av både annen forskning og andre forskere (Johannessen et al., 2010; Thagaard, 2003). For å styrke oppgavens bekræftbarhet har min analyse av respondentenes svar på det åpne spørsmålet blitt sammenlignet med analysen til en annen forsker som arbeidet med et tilsvarende datamateriale. I tillegg så har tolkningene jeg har gjort, og resultatene de bygger på, blitt lest og kommentert av denne forskeren og av veileder.

For å vurdere egne tolkninger er det viktig med en kritisk gjennomgang av analyseprosessen (Thagaard, 2003). Det er viktig å være selvkritisk til hvordan prosjektet er gjennomført. Dette kan gjøres ved å kommentere fordommer og oppfatninger, og andre faktorer som kan ha

påvirket fortolkningene, og forståelsen som man har kommet frem til (Johannessen et al., 2010; Thagaard, 2003). For at forskningen din skal kunne bekreftes av annen forskning er det også viktig å gjøre rede for grunnlaget for tolkningen. Forskeren må kunne dokumentere enhver tolkning av datamaterialet og *”spesifisere hvordan hun eller han kom frem til den forståelsen som prosjektet resulterer i”* (Thagaard, 2003, s. 180). I denne oppgaven handler det i stor grad om fortolkningene av respondentenes besvarelser av det åpne spørsmålet, og kategoriseringen og analysen av disse besvarelsene. Jeg har derfor prøvd å være nøye med å grunngi alle tolkningene som har blitt gjort, og beskrive grunnlaget som disse tolkningene baserer seg på.

Johannessen et al. skriver at *”bekreftbarheten kan også styrkes dersom forskeren gjør en vurdering av om fortolkningene støttes av annen litteratur”* (2010, s. 232). Dette forsøker jeg å gjennomføre i diskusjonsdelen, hvor jeg sammenligner mine funn med annen relevant forskning og reflektere over de tilfellene hvor mine funn bryter med andre forskningsresultater.

3.4.3 Overførbarhet

Når det gjelder oppgavens overførbarhet handler det om i hvilken grad kunnskapen som genereres og funnene som gjøres kan overføres til andre fenomener og områder enn de som studeres i denne oppgaven (Johannessen et al., 2010). For å kunne generalisere funn til å gjelde også utenfor de rammene forskeren har bygget oppgaven sin innenfor, må forskeren kunne argumentere for at de tolkningene som er basert på dette studiet også har relevans i andre sammenhenger (Thagaard, 2003).

I min studie ser jeg på et utvalg bestående av førsteårsstudenter ved realfaglige studier ved ulike universiteter og høyskoler i Norge. Et viktig spørsmål angående overførbarhet blir dermed om mine fortolkninger er relevante for de studentene i målgruppa som ikke besvarte spørreskjemaet, eller for studenter ved andre studier. Et annet spørsmål er i hvilken grad resultatene er overførbare i tid. Dataene som ligger til grunn for denne oppgaven er besvarelser fra førsteårsstudenter våren 2010, og hvis jeg ønsker å bruke resultatene fra disse dataene til å si noe om førsteårsstudentene i 2012, 2015, eller 2020 må jeg kunne argumentere for dette.

Jeg anser at resultatene mine vil ha en ganske stor grad av overførbarhet til andre realfagsstudier enn fysikk, i Norge og i land som ligner Norge, og til de nærmeste årene. Dette er basert på blant annet resultater fra lignende forskning, som for eksempel

forskningsprosjektet Vilje-con-Valg (Schreiner et al., 2010), og gjennom studier av blant andre Purcell et al. (2008), Taconis og Kessels (2009), Rødseth og Bungum (2010) og Hazari et al. (2010).

3.4.4 Gyldighetskrav til det kvalitative forskningsintervjuet

For å styrke troverdigheten til forskningsintervjuene har jeg i metodekapitlet prøvd å være grundig i beskrivelsen av gjennomføringen av intervjuene, og bearbeidingen og analysen av intervjudataene. I tillegg har bruken av lydopptaker under intervjuene vært med på å styrke oppgavens troverdighet. Å bruke en bekvemmelighetsutvelgelse, slik jeg har gjort med disse informantene, er i utgangspunktet en utvalgsstrategi som kan være med på å svekke oppgavens troverdighet. Denne utvalgsstrategien ble derimot ansett til å være tilstrekkelig god siden datamaterialet fra intervjuene ikke skulle knyttes direkte til besvarelsen av oppgavens forskningsspørsmål, men hovedsakelig ble gjort for å styrke troverdigheten til analysen av respondentenes skriftlige besvarelser på det åpne spørsmålet. En annen kilde til svekket troverdighet er den sosiale avstanden mellom forsker og informant, noe som kan være et stort problem for intervjusituasjonen (Thagaard, 2003). Som fysikkdiraktikkstudent ved UiO følte jeg meg sosialt likestilt med informantene, utenom noen få års forskjell i alder, og jeg anså dermed ikke dette som noe problem gjennom intervjuene.

Et viktig poeng med intervjuene var å kunne si noe om hvordan respondentene, som i denne undersøkelsen var norske førsteårsstudenter i fysikk, forstår og besvarer det åpne spørsmålet fra IRIS-undersøkelsen. Norske førsteårsstudenter i fysikk utgjør dermed målgruppen i disse intervjuundersøkelsene, og utvalget består av de seks studentene som meldte seg frivillig til å intervjues fra en FYS-MEK1110-forelesning. Selv om disse informantene ikke kan sees på som et representativt utvalg av norske førsteårsstudenter i fysikk, anser jeg likevel den kunnskapen som genereres i denne intervjuundersøkelsen til å i stor grad være overførbar til å gjelde for respondentene i IRIS-undersøkelsen.

4 Resultater

I dette kapitlet vil jeg se på resultatene fra intervjuene og fra analysen av datamaterialet til det åpne spørsmålet. Jeg vil først legge frem funnene fra intervjuene, og hvordan disse påvirker tolkningen av svarene på det åpne spørsmålet. Deretter vil jeg legge frem resultatene og funnene fra analysen av datamaterialet, som er hoveddelen i denne oppgaven.

4.1 Resultater fra intervjuene

Hensikten med intervjuene var å få en bedre forståelse av respondentenes oppfatning av det åpne spørsmålet i IRIS-spørreskjemaet, ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”. For å oppnå dette ønsket jeg å undersøke hvordan respondentene forstår og tolker det åpne spørsmålet, og hvordan de velger å svare på det. Det siste baserer seg på antagelsen om at respondentene vil begrense svarene sine, og hvor lenge de vil tenke seg om, på et slikt spørsmål. I de følgende delkapitlene skal jeg legge frem resultatene fra intervjuene som er knyttet til disse to spørsmålene.

Hvordan forstår studentene spørsmålet?

Det var kun én av informantene som uttrykte at hun syntes det åpne spørsmålet var litt uklart. Hun var usikker på om det var meningen at hun skulle svare på hvorfor hun hadde valgt det fagområdet hun hadde valgt, eller hvorfor hun hadde valgt akkurat det studiet på det studiestedet. Hun endte opp med å svare på det første. De fleste av de andre informantene uttrykte at spørsmålet var klart, rett frem, og enkelt å svare på. Da de ble spurt om spørsmålet virket uklart, svarte to av informantene:

Jeg synes det egentlig var veldig rett fram. Veldig enkelt å svare på. Bare tenke litt grann på hvordan jeg skulle formulere meg, og (...) hva er relevant å ta med og hva er ikke relevant.

Det er jo ikke så veldig uklart. Det er et ganske direkte spørsmål

Når det gjelder hvordan informantene forstår og tolker spørsmålet virker det som om alle informantene er på samme bølgelengde. De sier at det handler om årsakene og grunnene til valget av fysikkstudiet, eller hva som har fått dem til å velge det de har valgt. På spørsmål om hvordan hun forstår spørsmålet svarer den ene informanten:

Hva det er som fikk deg til å velge den retningen du valgte (...) var det noen spesielle drivkrefter i deg selv eller rundt deg som førte til det valget.

Eller som en annen student sier:

Jeg tolker det som at, den som, den som stiller, den skal forstå hva som foregår i hodet mitt, når, altså den tankeprosessen som har vært i meg da

Ut ifra disse intervjuene virker det altså som om de aller fleste informantene oppfatter det åpne spørsmålet som et klart og tydelig spørsmål som er enkelt å svare på. I tillegg har de også en relativt lik oppfatning av spørsmålet, hvor de forstår det som at spørsmålet handler om årsakene og bakgrunnen for valget av fysikkstudiet, indre og ytre drivkrefter, og hva som har fått dem til å velge det de har valgt.

Hvordan svarer studentene på spørsmålet?

Det er god grunn til å anta at studentene vil begrense hvor mye tid og krefter de bruker på et slikt spørsmål, siden det kun er et av mange spørsmål i en undersøkelse, og fordi det er et åpent spørsmål som krever at de må bruke tid på å tenke seg om og formulere et svar selv. Dette ble bekreftet av to av informantene:

Jeg tror det kan være et sånt spørsmål som mange ... hopper over eller bare svarer enkelt. Fordi det krever litt da, det er et spørsmål som krever litt bortsett sånne her enkle multiple choice (...) Så jeg skreiv jo bare det jeg hadde tenkt før så, jeg satt ikke og drøfta lenge over spørsmålet.

Prøvde å tenke meg litt om, men det var liksom bare det jeg skrev som var det første jeg kom frem til, som ga mening. Hvis jeg skulle begynt å skrive mer så hadde jeg måtte hatt to A4-sider.

De fleste informantene gir også uttrykk for at de ikke har skrevet alt som har ført til valget av fysikkstudiet. De sier at det gjerne er flere ting som ligger bak et utdanningsvalg, men at dette ikke nødvendigvis blir skrevet i svaret. Dette kommer tydelig frem i sitatene fra to av informantene under:

Jeg tror ikke jeg har skrivi alt, men jeg skreiv nok det som, det første jeg, det første som falt meg inn (...) For det er jo, det er jo veldig veldig mye. Som spiller inn i valgene dine. Veldig, veldig mange aspekter som gjør at du velger det du gjør.

(...) jeg kunne vel kanskje valgt noen flere ting jeg kunne skrevet om der, men det var først og fremst skolen som, eh, slo meg i huet da.

To av informantene sier at de har skrevet ned alt de kunne komme på. En av disse sier:

(...) det var vel fordi at det er, det er hele grunnen til at jeg har begynt på det jeg har begynt på.

Denne studenten svarer at det er interesse og fascinasjon som er "hele grunnen" bak valget av fysikkstudier. Hvis han skulle utdypet hvor denne interessen og fascinasjonen stammer fra, slik mange andre av studentene har valgt å gjøre, er det sannsynlig at ikke alt dette hadde blitt skrevet ned. På spørsmålet om han skrev ned alt han kom på svarer den andre av disse to studentene at:

Så, ja jeg vil si at jeg har skrevet ned, stort sett det meste av alt, av hva som var viktig for mitt valg og

Gjennom intervjuet kommer det derimot fram at ikke alt har blitt skrevet ned i dette svaret likevel:

(...) da svarte jeg at de [foreldrene] ikke hadde påvirket meg for de har, ja, de har ingen tilknytning til noen fag jeg liker, men faren min ga meg en gang når jeg var liten et amatørteleskop da, så det er eneste måten foreldrene mine har påvirket meg kan du si

Også i flere av de andre intervjuene skjer det at studentene kommer på flere ting som har påvirket dem i utdanningsvalget underveis i intervjuet, men som de ikke tenkte på da de svarte på skjemaet:

Altså, ja, men jeg har egentlig alltid hatt en interesse for kjemi, og Newton var jo noe jeg så på da jeg var liten. Men det er ganske lenge siden. Så jeg tenkte faktisk ikke over det før vi begynte å snakke om det nå.

Etter hva jeg har skjønnet når jeg holdt på og gjorde litt research på UiO så har det veldig godt miljø (...) Det nevnte jeg kanskje ikke, men det fikk jeg faktisk høre, når jeg gjorde litt research, det, da frister mer så klart.

Vi ser at ved å la spørsmålet "synke inn", og la studentene snakke litt rundt det åpne spørsmålet, så dukker det gjerne opp flere ting som har vært med å påvirke dem i utdanningsvalget. Dette er med på å bekrefte at det er flere ting som har vært av betydning i tillegg til det som blir skrevet i svaret.

For å få en bedre forståelse av hvordan studentene forstår spørsmålet er det også viktig å vite hvilke ting studentene velger å legge vekt på i et slikt svar. Når det kommer til hva

informantene, og andre respondenter, velger å ta med i svaret på et slikt spørsmål sier de at det som blir skrevet ned er det viktigste, det første de kommer på, og det som slår dem der og da. Sitatene under er med på å illustrere dette:

Så derfor valgte jeg da hvertfall å skrive om det, for det var jo det første som slo meg inn at det var det som hadde størst påvirkning på meg.

Jeg tror (...) det folk svarer på det spørsmålet det er på en måte det første som detter ned i hodet på deg

Når du får et sånn direkte spørsmål så går det jo tanker gjennom hodet også er det jo det som, som fester seg som du skriv ned

Nei, jeg tror nå de fleste svarer interesse og sånne ting da. Fordi at det er det som er, ja, er hovedgrunnene.

Et annet poeng er at noen av informantene sier at dette er et spørsmål de har reflektert over og svart på mange ganger før, og at de dermed allerede hadde svaret klart:

Jeg har jo tenkt på det før da, for det, det er jo noen folk som spør meg om (...) Så jeg bare tenkte tilbake på det egentlig.

Ja, for meg var det veldig rett fram, egentlig, jeg hadde gjort opp de tankene før jeg.

Ja, svaret var, svaret var egentlig klart. Det, jeg har vel svart på omtrent det samme spørsmålet til andre personer og, som har spurt hvordan jeg endte opp her. Og der har jeg visst, det har jeg visst ganske klart

Hvis de har svart på dette spørsmålet før, til for eksempel medstudenter eller andre kjente, er det grunn til å tro at det er dette svaret som vil bli skrevet ned som svar på det åpne spørsmålet.

I disse tilfellene er det mulig at respondentenes svar er et narrativ som de har gjort klart på forhånd. Ut ifra studien til Holmegaard (2012) er det viktig at dette narrative fremstiller utdanningsvalget som et valg som er deres eget personlige valg, og som passer med hvem de er og hvem de ønsker å bli. Svaret må altså virke identitetsbyggende og vise at valget av fysikkstudier er noe de selv ønsker. Viktigheten av dette får vi et eksempel på fra en av informantene da han blir spurt om hva han tror folk velger å fortelle på et slikt åpent spørsmål:

Jeg tror ikke folk ville svart for eksempel, hvis de blei, følte at de var nødt til det fordi at foreldra la på dem et, altså så tror jeg ikke jeg ville svart det for eksempel.

Her mener han tydeligvis at ikke alle begrunnelser for utdanningsvalget vil være ”gyldige” begrunnelser, og at dermed enkelte årsaker ikke vil komme frem gjennom et slikt spørsmål. En annen informant sier at hun tror det er vanlig å begrunne utdanningsvalget sitt med interesse, og ser på det som en ”ryggmargsrefleks”:

Hvis du sitter og snakker med en person hvorfor du går det studiet så sitter du ikke der og tenker i 10 minutter for å finne ut hva du skal svare, du sier jo det første som dette deg inn. Men du gjør jo ofte ryggmargsreaksjon da, men bare sånn ”det er det jeg er interessert i” sånne ting som det der.

Gjennom denne intervjuundersøkelsen kommer det frem at de fleste informantene sier at de ikke har skrevet ned alt som ligger bak valget, men at de har plukket ut noe. Det viser seg også at to av de tre informantene som sier at de har fått skrevet ned alt kommer på flere ting de kunne skrevet ned i løpet av intervjuet.

Informantene gir også uttrykk for at det er de viktigste tingene, eller ”det første som slår dem”, som de velger å svare på et slikt åpent spørsmål. Et viktig poeng er at dette er det *respondentene* oppfatter som de viktigste tingene på det tidspunktet de svarer på spørreskjemaet, men at dette ikke nødvendigvis er den viktigste faktoren som ligger bak deres utdanningsvalg. Dette kan bety at de påvirkningsfaktorene som studentene har glemt, eller ikke anser som viktige, ikke vil komme frem gjennom en slik spørreundersøkelse. Dette så vi eksempler på gjennom noen av intervjuene hvor studentene etterhvert kom på relevante opplevelser og interesser fra barndommen som de ikke hadde nevnt i svaret på spørreskjemaet. Populærvitenskapelige blader og TV-programmer (som for eksempel Newton), besøk på vitensentre og museum, reklame, fritidsinteresser og lignende kan være eksempler på slike påvirkningsfaktorer som fort kan bli glemt eller utelatt av studentene.

At dette er et spørsmål som flere sier at de har svart på før, til medstudenter og andre bekjente, kan bety at noen av respondentene har narrativet klart når de svarer på spørsmålet. For disse respondentene er det grunn til å tro at de ønsker å fremstille utdanningsvalget sitt som identitetsbyggende, og vise at dette er deres eget personlige valg.

Intervjuundersøkelsenes bidrag til studien

Gjennom resultatene fra intervjuene økte forståelsen om hvordan respondentene tenker når de svarer på et slikt åpent spørsmål. Det kom frem at informantene oppfattet det åpne spørsmålet som klart og tydelig, og tolket det slik det var ment at det skulle tolkes. Dette er med på å ivareta troverdigheten i oppgaven ved at det gir en økt kunnskap om den informasjonen datamaterialet (besvarelsene av det åpne spørsmålet) gir oss, og bekrefter at vi ”måler det vi tror det måler”. Det ble tydelig at datamaterialet ikke gir oss informasjon om alle påvirkningsfaktorene som ligger til grunn for studentenes valg av fysikkstudier, men at svarene omhandler det som studentene mener er de viktigste faktorene og det første som har falt de inn når de svarte på spørsmålet. Mange av respondentene har trolig også svart på lignende spørsmål tidligere, noe som kan bety at disse svarene er basert på et utdanningsvalg-narrativ som respondentene har konstruert på forhånd.

4.2 Norske fysikkstudenters utdanningsvalg

Den åpne kodinga av de norske fysikkstudentenes svar på det åpne spørsmålet ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet” resulterte i 23 ulike kategorier og totalt 278 referanser. De er basert på 139 besvarelser, hvorav to av disse svarene var blanke. Jeg skal her knytte studentenes besvarelser til oppgavens forskningsspørsmål, ved å se på hvordan de norske fysikkstudentene beskriver bakgrunnen for sitt utdanningsvalg. Først vil kodelista bestående av de ulike kategoriene, og hvordan de har blitt organisert, bli lagt frem. Deretter vil hver av de ulike kategoriene presenteres nærmere.

Onwuegbuzie og Daniel (2003) argumenterer for at kvalitative forskere ikke bør bruke uttrykk som ”mange”, ”de fleste” og ”aldri” uten å legge til de konkrete tallene fra datamaterialet, siden dette er relative uttrykk basert på forfatterens tolkning av datamaterialet. I den følgende presentasjonen vil jeg derfor være påpasselig med å ta med antallet av referanser der jeg finner det hensiktsmessig, slik at leseren selv kan legge sin egen tolkning i tallene. Her er det viktig å huske på at hvert svar kan inneholde mange referanser, slik det er beskrevet i metode-kapitlet. Dette gjør at summeringen av referanser fra flere kategorier ikke nødvendigvis gir oss det totale antallet studenter fra disse kategoriene. Hvis for eksempel to kategorier til sammen inneholder 20 referanser så kan dette være basert på svarene fra kun 10 studenter som alle har besvarelser som har havnet i begge disse kategoriene. I de tilfellene hvor det blir gjort slike sammenslåinger og antall referanser gir et feilaktig bilde av hvor mange forskjellige studenter det er snakk om, vil dette bli opplyst.

Kodeliste

I Tabell 1 (neste side) er en oversikt over de 23 ulike kategoriene som ble brukt i bearbeidingen og analysen av svarene på det åpne spørsmålet. Innholdet i hver av kategoriene er beskrevet med noen stikkord, og antall referanser i hver kategori er oppgitt. I tillegg er kategoriene knyttet sammen og gruppert inn under ni ulike overskrifter, slik tabellen viser. Dette ble gjort for å gjøre presentasjonen av resultatene og diskusjonen mer oversiktlig.

Grupperingen av kategoriene er basert på teori og sunn fornuft. De fire første overskriftene ("Indre motiverte studenter", "Nytteverdi – fremtidige muligheter", "Mestringsforventning" og "Signifikante andre") anses som selvforklarende, og vil følgelig ikke bli nærmere beskrevet. Overskriften "Fysikkfaget som fremtidsretta, nyskapende, praktisk og teoretisk" tar for seg kategorier som peker på attraktive egenskaper ved fysikkfaget som et mangfoldig fag. I "Selvrealisering, utfordringer og idealisme" finner vi kategorier som dreier seg om ikke-materielle verdier (miljø, selvrealisering, selvutvikling, etc.), og som dermed kan knyttes til sosiologiske teorier om det senmoderne samfunn. "Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder" handler om kategoriene som peker på konkrete erfaringer eller opplevelser som har bidratt til valget av fysikkstudier, eller en interesse for fysikk. Og under overskriften "Annet" finner vi de kategoriene som ikke omhandler begrunnelser for valget av fysikkstudier, og som dermed heller ikke bidrar til å svare på problemstillingen.

Overskrift:	Kategorier:	Beskrivelse av kategoriene (stikkord):	Ant. ref.:
Indre motiverte studenter	Interesse og trivsel	<i>Liker, fascinerende, spennende, gøy</i>	74
	Nysgjerrig på faget eller studiet	<i>Studiet eller faget høres spennende/interessant ut</i>	19
	Forstå verden og naturen	<i>Forstå hvordan verden og naturen fungerer, nysgjerrig</i>	17
	Temaområde	<i>Spesiell interesse for et tema, (astronomi, nanoteknologi, osv)</i>	14
Nytteverdi – fremtidige muligheter	Jobbrelatert	<i>God, godt betalt eller sikker jobb, karriereretta</i>	23
	God eller bred utdanning	<i>God kvalitet på utdannelsen, høyt faglig nivå</i>	6
	Status og prestisje	<i>Ønsker den statusen og prestisjen som ligger i fysikkfaget</i>	3
	Samfunnets behov for realister	<i>Samfunnets mangel på, og behov for, realister</i>	2
Mestringsforventning	Mestringsforventning	<i>Flink i faget, mestrer, evner, best i</i>	20
Signifikante andre	Lærere	<i>Tidligere lærere</i>	9
	Familie	<i>Foreldre, søsken, besteforeldre</i>	6
	Venner eller kjæreste	<i>Venner eller kjæreste som har anbefalt eller inspirert</i>	5
Fysikkfaget som fremtidsretta, nyskapende, praktisk og teoretisk	Nyskapende og fremtidsretta	<i>Mye uoppdaget, nytt, potensialet, revolusjonerende</i>	17
	Praktisk retta	<i>Lage noe, bruke teori i praksis, anvendbart</i>	6
	Teoretisk retta	<i>Ønsker å drive med noe teoretisk</i>	3
Selvrealisering , utfordringer og idealisme	Utfordrende	<i>Ønsker utfordringer, krevende</i>	6
	Idealisme	<i>Miljø, klima, energi, "redde verden"</i>	6
	Selvrealisering	<i>Ønske om å utvikle seg, være kreativ</i>	4
Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder	Populærvitenskap og media	<i>Filmer, bøker, internett, TV, spill, museum</i>	6
	Rekrutteringstiltak	<i>Fysikk OL, åpen dag</i>	3
	Skoleerfaringer	<i>Opplevelser eller erfaringer fra fysikkfaget i skolen</i>	3
Annet	Studiested	<i>Godt miljø, beliggenhet, osv.</i>	14
	Tvilere	<i>Vet ikke, usikker, tilfeldig, ingenting annet fristet</i>	12

Tabell 1 – En oversikt over de ulike kategoriene som ble opprettet gjennom den induktive kodingen, med en kort beskrivelse av hver kategori og antall referanser. Kategoriene er gruppert inn i overskriftene til venstre i tabellen, og disse overskriftene er sortert etter den rekkefølgen som de presenteres i senere.

4.2.1 Indre motiverte studenter

I dette kapitlet skal jeg legge frem de kategoriene som er preget av en indre motivasjon hos respondentene. Det vil si de svarene hvor respondentene skriver at de har valgt å studere fysikk for fysikkfagets skyld, enten det handler om en interesse for fysikkfaget, et tema innenfor fysikk, eller det å forstå verden og naturen. De kategoriene som faller inn under indre motivasjon er ”Interesse og trivsel”, ”Nysgjerrig på faget eller studiet”, ”Temaområde” og ”Forstå verden og naturen”.

Interesse og trivsel

Over halvparten av respondentene har begrunnet utdanningsvalget sitt med interesse og trivsel, og med sine 74 referanser er dette den helt klart den største kategorien. Denne kategorien omfatter de svarene som handler om at respondentene har valgt å studere fysikk fordi dette er noe de liker å drive med, og synes er interessant og spennende. Nøkkelordene som går igjen hos respondentene her er ”liker”, ”interessert i”, ”interessant”, ”fascinerende”, ”spennende” og ”gøy”. Eksempler på dette er respondenter som har svart:

Fysikk er det emnet som interesserer meg mest og dermed det som virket mest interessant å studere.

Jeg er svært glad i både fysikk og matematikk, og dette virket supert for meg.

Det er spennende og jeg har gode jobbmuligheter når jeg er ferdig utdannet.

Hvis vi ser på hva det er respondentene synes er interessant og trives med så pekes det på en del forskjellige ting. Det vanligste svaret er at de skriver at det er *fysikkfaget* som de er interessert eller glad i:

Interesse for fysikk, for de lovene som styrer alt rundt oss

Andre skriver om en generell interesse for *realfag*, som for eksempel en respondent som skriver:

Er av natur svært interessert i det meste av realfag og har av den grunn ingen favoritter (...) Ergo ble det alle i form av nanotek.

Det er også noen som skriver at det er en interesse for *naturen og universet* som har ført til at de har valgt fysikkstudier:

Eg valde å studere fysikk fordi det er svært interessant å sjå korleis me kan skildre naturen, universet, me lever i.

Fysikk er vitenskapen om naturen, universets elementære byggestener og de fundamentale kreftene som virker mellom dem. Det finnes ikke noe mer fascinerende enn å lære om hvordan universet fungerer

Av de 74 svarene i denne kategorien er det 17 som kun har havnet i denne ene kategorien. Dette betyr at det er 17 av respondentene som bare skriver om interesse og trivsel som begrunnelse for valget av fysikkstudier.

Nysgjerrig på faget eller studiet

Det er mange som uttrykker at de valgte fysikk fordi de var nysgjerrige på studiet, og syntes det hørtes interessant og spennende ut (19 referanser). Jeg har dermed valgt å skille mellom de som oppgir at fysikk *er* interessant og spennende, og de som synes studiet *høres* interessant og spennende ut.

Jeg syntes fysikk virka spennende.

Så det i en liste og tenkte: "Det er sikkert artig!"

Svarene i denne kategorien preges av at respondentene er usikre på hva studiet innebærer, men at de likevel har valgt det fordi de er nysgjerrige og tror at det er et studie de kommer til å like.

Jeg var nysgjerrig, og jeg ville se om det passet for meg.

Da jeg leste om studiet på internett syntes jeg det hørtes veldig spennende ut. Det er nytt, framtidsrettet, revolusjonerende og her finnes mye spennende å forske på

Selv om respondentene fra nanoteknologiprogrammet er overrepresentert i denne kategorien og utgjør åtte av de 19 referansene, kommer de øvrige svarene fra studenter fra svært mange forskjellige studieretninger. Det ser dermed ikke ut til at denne nysgjerrigheten og usikkerheten er begrensa til å kun gjelde for noen enkelte studieretninger.

Spesifikke temaer innen fysikken

Det er flere av respondentene (14 referanser) som nevner en interesse og fascinasjon for spesifikke temaer eller fagområder innenfor fysikk i svarene sine, og disse har blitt samlet i kategorien "Temaområde":

Interesse for solceller

Da jeg skrev oppgave om relativitet på videregående oppdaget jeg eksperimentell teoretisk fysikk.

Også i denne kategorien er respondenter fra nanoteknologi overrepresentert (7 referanser), og disse beskriver nanoteknologi som noe nytt og spennende:

Nanoteknologi er et nyskapende felt med enormt potensiale.

Jeg valgte det siden jeg visste at nanoteknologi er svært fremtidsrettet

Men det er også andre temaer og fagområder som blir nevnt hos respondentene, som for eksempel i sitatene under hvor det blir skrevet om partikkelfysikk og astronomi:

Jeg begynte å lese om partikkelfysikk på egenhånd og syntes det virka svært spennende. Da jeg var på Åpen dag på UiO hørte jeg B. H. Samset snakke om partikkelfysikk, og da bestemte jeg meg for å begynne nettopp på UiO.

Illustrert vitenskap blader, leste alltid artikkel om astronomi og ble veldig interessert i astronomi da.

I tillegg blir temaer som miljø, energi og fornybar energi også nevnt.

Et ønske om å forstå verden

Svar som dreier seg om å ”Forstå verden og naturen” utgjør også en av de store kategoriene (17 referanser). I denne kategorien havner de svarene som omhandler respondentenes ønske om å forstå hvordan verden, naturen og universet fungerer:

Begynte hovedsaklig fordi jeg er interessert i å finne ut mest mulig om hvordan verden fungerer rent fysisk

Først og fremst min interesse for å vite mer om hva som ligger bak naturfenomener og en lyst til å forstå det grunnleggende i naturen

Det er ingen som skriver hvor denne nysgjerrigheten stammer fra, men to av respondentene begrunner det med at de alltid har hatt en trang til å forstå hvordan naturen fungerer.

Har alltid ønsket å kunne forklare hva som skjer rundt meg og forstå verden bedre.

Har alltid hatt en trang til å forstå naturen

Flere av referansene fra interesse og trivsel-kategorien kan også ligne på noen av disse referansene. Dette gjelder særlig for de som skriver om en interesse for å lære om hvordan naturen og universet fungerer. Kategoriene skiller seg derimot fra hverandre ved at referansene fra "Forstå verden og naturen" fokuserer på respondentenes ønske om å forstå og finne ut om verden og naturen, mens referansene i interesse og trivsel-kategorien handler om at det å forstå verden er en interessant og spennende egenskap ved fysikkfaget.

4.2.2 Nytteverdi – fremtidige muligheter

Mange av respondentenes begrunnelser handler om den fremtidige nytten fysikkstudiene kan ha. Disse begrunnelsene finner vi igjen i kategoriene "Jobbrelatert", "God eller bred utdanning", "Status og prestisje" og "Samfunnets behov for realister".

Kategorien "Jobbrelatert" har 23 referanser og er en av de store kategoriene. Den omfatter alle svarene som peker på at jobb- eller karriererelaterte faktorer har hatt en påvirkning på valget av fysikkstudier. I disse svarene skriver gjerne respondentene at han eller hun valgte fysikkstudier fordi det i fremtiden kan gi dem en jobb som er sikker, god, eller godt betalt, eller fordi studiet gir mange fremtidige generelle jobbmuligheter. Sitatene under illustrer dette:

Jeg liker det, er flink i det og det er gode godt betalte jobbmuligheter etter ferdig utdanning

En utdanning som gir mange muligheter, og store muligheter for jobb

Det virker også som det er mange spennende jobber man kan få, og at det er ganske stor etterspørsel etter folk med en slik utdanning

(...) Dessuten sikrer utdannelsen i stor grad en godt betalt jobb.

Et par av respondentene uttrykker også at de kunne tenke seg å bruke fysikkstudiene i en fremtidig lærerjobb, og en respondent skriver om en drøm om å bli meteorolog.

Jeg har lyst til å jobbe som lærer i videregående skole og vil øke min realfagskompetanse for å kunne undervise i dette

Jeg har lenge hatt en drøm om å bli meteorolog, rett og slett fordi at jeg er fengslet av hvor mektig naturen kan være.

Utenom disse tre respondentene er det ingen som skriver noe konkret om hvilken jobb de kunne tenke seg, men heller generelt om en fremtidig jobb eller karriere innenfor fysikk.

Sitatet under er et eksempel på dette:

Jeg visste ikke hva jeg ville bli, og valgte derfor noe mer generelt, som hadde flere muligheter.

Det er også noen av respondentene (6 referanser) som skriver at de er opptatt av at fysikkfaget vil gi dem en god og bred utdanning:

Ønsket god og sterk teoretisk utdanning.

Lang tid med nysgjerrighet mot ingeniørfaget og et ønske om å få en så bred utdanning som mulig.

I tillegg er det også enkelte respondenter innenfor nanoteknologiprogrammet (3 referanser) som skriver om status og prestisje når de forklarer utdanningsvalget sitt.

Det er en prestisjelinje, ville komme blant flinke folk

Pioneer statusen assosiert med et nytt felt var også attraktiv.

navnet. prestise i å gå på det studiet.

To av respondentene skriver også om mangelen på realfagskompetanse og samfunnets behov for realister, og at dette har hatt en betydning for deres valg av fysikkstudier.

Det er stort behov for realfag i samfunnet, og jeg liker følelsen av at det er behov for meg.

4.2.3 Mestringsforventning

Mestringsforventning er med sine 20 referanser den tredje største kategorien. Denne kategorien handler om at respondentene har valgt fysikkstudiet fordi dette er et fag de føler at de er flinke i og som de mestrer. ”Evner”, ”mestrer”, ”talent”, ”best i” og ”anlegg for” er ord og uttrykk som går igjen i referansene fra denne kategorien.

Et fagfelt jeg følte at jeg mestret

Det har alltid vore det eg har vore best i

Det er i fysikk jeg er best, og der jeg vil mest.

(...) følelsen av å ha evner i realfag

Det er tydelig at studentene bak disse svarene har troen på egne ferdigheter og evner i faget, og at dette er noe de kan lykkes med, noe sitatene under er med på å illustrere:

Min fasinasjon av matematikk, samt at mitt talent innen matematikk gjorde at fysikkfag var 'lette' for meg.

Merket at fysikk var noe jeg hadde anlegg for.

Det er verdt å merke seg at omtrent halvparten av svarene som havner i denne kategorien også havner i kategorien "Interesse og trivsel". Sitatet under er et eksempel på et slikt svar:

Studiet handler om noe som jeg både liker godt og mestrer.

4.2.4 Signifikante andre

Flere av respondentene nevner andre personer som en viktig årsak til sine valg av fysikkstudier. Disse referansene har blitt kodet under kategoriene "Lærere", "Familie" og "Venner eller kjæreste". I disse kategoriene er det totalt 20 referanser, fra 19 forskjellige respondenter.

Ni av respondentene oppgir tidligere lærere som viktige for deres utdanningsvalg. Lærerne blir her beskrevet som "engasjerte", "inspirerende" og "dyktige", og flere av disse skriver at det er lærerne som har gjort at de har blitt interessert i faget.

Det var én veldig god lærer!

Inspirerende lærere!

Engasjerte lærere som ga meg interesse for fagene

Veldig dyktig lærer på vgs gjorde at jeg ble genuint interessert i faget

Familiemedlemmer, og da særlig foreldre og søsken, blir også nevnt som viktige for utdanningsvalget av noen av respondentene (6 referanser). De fleste skriver da om betydningen av at familiemedlemmer tidligere har studert på tilsvarende studier. To av sitatene under er eksempler på dette:

Det spiller også inn at både min far, farmor og farfar har studert fysikk og matematikk her.

En søster som gikk på et liknende studie.

Når det gjelder referansene til venner (4 referanser) så handler det stort sett om *anbefalinger* fra venner.

(...) venner som anbefalte studiet.

Anbefallinger fra foreldre og venner var også viktig.

En av respondentene nevner kjæresten i svaret sitt, hvor hun skriver om en kjæreste som skulle studere i den samme byen, noe som gjorde valget praktisk.

4.2.5 Fysikkfaget som nyskapende, fremtidsretta, praktisk og teoretisk

Mange respondenter (17 referanser) oppgir at valget deres av fysikkstudier skyldes at faget bærer preg av å være fremtidsretta og nyskapende, og med mye potensiale. Dette gjelder spesielt for respondenter ved ulike studieprogrammer innenfor nanoteknologi som står bak 16 av de 17 referansene:

Nanoteknologi er et nyskapende felt med enormt potensiale

Jeg valgte det siden jeg visste at nanoteknologi er svært fremtidsrettet

Det er nytt, framtidrettet, revolusjonerende og her finnes mye spennede å forske på.

Mange av svarene bærer preg av et ønske om å være med å utforske et ”uoppdaget fagfelt”, og selv kunne være med å utvikle det. Flere av disse respondentene skriver også at de ønsker å skape nyvinninger og utvikle ”morgendagens teknologi”:

Ville studere en retning der det var muligheter for å være med på å utvikle fagfeltet videre, og der ikke alt var ferdig oppdaget.

Et helt nytt fagfelt med mye uoppdaget.

Muligheten til å være en del av vitenskapelig nyvinninger, lage ny teknologi

Muligheten til å kunne utvikle ny teknologi som kan komme til nytte, spesielt i miljøsammenheng, førte til at jeg valgte det jeg valgte.

Mens noen få respondenter (3 referanser) skriver at de har valgt fysikkfaget fordi de ønsker seg en teoretisk retta utdanning, er det andre som begrunner valget sitt med at de ønsker et studium som var retta mot noe praktisk (6 referanser):

Ønsket god og sterk teoretisk utdanning.

Jeg var interessert i mange andre fag også, men jeg valgte det studiet som virket mest praktisk i tillegg til å være interessant

Det er viktig å påpeke at det ikke kun er enkelte studieretninger som respondentene beskriver som praktiske studier (som for eksempel ingeniørstudier), men at referansene fra begge disse kategoriene kommer fra ulike studieretninger innenfor fysikk.

4.2.6 Selvrealisering, utfordringer og idealisme

En liten andel av respondentene (4 referanser) skriver at de har valgt fysikkstudier for å realisere og utvikle seg selv, og er kategorisert under ”Selvrealisering”. Respondentene skriver her om et ønske om å arbeide kreativt og innovativt, og det å kunne utvikle seg selv som person:

Ønske om å bruke naturvitenskap til noke kreativt, lage eitt eller anna

(...) trang til å overvinne meg selv og bli smartere og flinkere til å lære (...)

Noen av respondentene (6 referanser) skriver også at de har valgt fysikkstudier fordi de ønsker den utfordringen som ligger i et slikt studium, og beskriver studiet som både krevende og utfordrende:

Matematikk og fysikk utfordrer meg intellektuelt

Ville ha et utfordrende studie

Interessant og krevende studieprogram

Det er også interessant at to av disse respondentene kun begrunner valget sitt med at fysikkstudiet er utfordrende, mens tre av dem også havner i interesse og trivsel-kategorien.

For noen av begrunnelsene (6 referanser) ligger det også idealistiske årsaker bak studievalget, dvs. begrunnelser som handler om miljø, klima eller fornybar energi:

Kunne løse økonomiske problemer som er sterkt forankret i naturvitenskapen, f.eks. klimaendringer.

Muligheten til å kunne utvikle ny teknologi som kan komme til nytte, spesielt i miljøsammenheng, førte til at jeg valgte det jeg valgte.

Det som gjorde at valget falt på fysikk var nok det at jeg har lyst til å hjelpe til med å løse miljøkrisen. Helt siden Blekkulf lærte meg verdien av å plukke bær har jeg hatt

lyst til å bruke hodet vi har bare en kloode. Fornybar energi har alltid vært interessant for meg, og dermed ble det fysikk.

Disse respondentene skriver at de ønsker å bruke fysikkstudiet til å løse problemer knyttet til for eksempel miljø og klima.

4.2.7 Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder

”Populærvitenskap”, ”Skoleerfaringer” og ”Rekrutteringstiltak” blir nevnt av noen av respondentene som årsaker til fysikkinteressen, og som inspirasjonskilder til utdanningsvalget. Disse kategoriene består av totalt 12 referanser fra 12 forskjellige respondenter.

I kategorien ”Populærvitenskap” finner vi seks respondenter som skriver om ”Illustrert Vitenskap”, ”Mythbusters” eller andre populærvitenskapelige blader og TV-programmer, og at disse har vært en viktig årsak til deres fysikkinteresse og valg av fysikkstudier:

Illustrert vitenskap blader, leste alltid artikkel om astronomi og ble veldig interessert i astronomi da.

Man kan vel heller ikke unngå innflytelsen media, (og da særlig populærvitenskapelige programmer), har hatt på meg.

Mythbusters

Det er tre respondenter som nevner at tidligere skoleerfaringer har vært med og påvirket deres valg av fysikkstudier:

Da jeg skrev oppgave om relativitet på videregående oppdaget jeg eksperimentell teoretisk fysikk.

engasjert miljø på videregående skule innan faget.

Rekrutteringstiltak omhandler i denne oppgaven inspirerende og motiverende aktiviteter og opplevelser for barn og unge som er arrangert for å øke interessen for realfagene. I denne kategorien finner vi tre referanser som nevner tre forskjellige rekrutteringstiltak:

Fysikkolympiaden, Åpen dag og Skolebesøk:

Da jeg var på Åpen dag på UiO hørte jeg B. H. Samset snakke om partikkelfysikk, og da bestemte jeg meg for å begynne nettopp på UiO.

Så var det ein som kom og informerte om UiB og nanoteknologi, og der høyrtes veldig interessant ut sidan det er så nytt og kan vere revolusjonerande.

4.2.8 Annet

Noen av kategoriene omhandler ikke respondentenes begrunnelser for valget av fysikkstudiet, og bidrar dermed heller ikke til å svare på oppgavens problemstilling. Jeg har likevel valgt å presentere dem her fordi jeg anser dem som interessante med tanke på utdanningsvalg og rekruttering generelt.

Det usikre valget

Noen av respondentene oppgir at utdanningsvalget både er preget av usikkerhet og tilfeldigheter. Disse har blitt kategorisert under kategorien ”Tvilere” og utgjør en betydelig andel av svarene (12 referanser). De fleste av disse referansene handler om en usikkerhet i forhold til valget av studieprogram:

Jeg ante ikke hva jeg skulle studere, var relativt flink i matematikk og fysikk, og fant ut at dette er en utdanning som gir et godt grunnlag for en framtidig jobb.

(...) Var ellers veldig usikker på hva jeg skulle bli så tenkte at det var et greit studie å begynne på.

I tillegg oppgir en respondent at utdanningsvalget er preget av tilfeldigheter, mens en annen skriver om ”full forvirring”:

Generell interesse for realfag blandet med full forvirring om hva jeg skulle velge

Noen av respondentene svarer også at de var usikre på valget fordi det var mange fag de kunne tenke seg å studere. Sitatet under illustrerer dette:

Jeg har alltid vært skoleflink, og hadde egentlig ikke peiling på hva jeg ville studere (luksusproblemer er også problemer). Det sto mellom fysikk, matte, medisn, hisorie og illustratørlinjen.

I kontrast til disse svarene finner vi svarene fra de respondentene som skriver at de valgte fysikkstudier fordi ingen av de andre fagene var interessante:

Realfag var de minst kjedelige fagene. Fysikk var det realfaget jeg likte best.

Elimineringsmetoden - det jeg sto igjen med etter at jeg hadde fjernet det jeg ikke ville gå.

Disse respondentene gir uttrykk for at de har valgt å studere fysikk uten å ha noen grunn til å gjøre det.

Viktigheten av studiestedet

Det ble også laget en kategori for de svarene som handlet om hvorfor respondentene hadde valgt det bestemte studiestedet, og ikke studiet i seg selv. Denne kategorien fikk navnet ”Studiested” og består av 14 referanser. Sju av disse respondentene nevner at de ville studere på NTNU siden det ansees som et bra universitet, mens andre skriver at de ønsket å bo i en bestemt by og valgte studiested ut ifra det. I tillegg er det noen respondenter som skriver at studiemiljøet var viktig for deres valg av fysikkstudier.

5 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg knytte sammen resultatene jeg presenterte i forrige kapittel med aktuell teori og tidligere forskning, for å belyse hvordan norske fysikkstudenter beskriver bakgrunnen for sitt utdanningsvalg fra ulike vinkler. Jeg tar for meg resultatene avsnitt for avsnitt, i samme rekkefølge som de ble presentert i det forrige kapitlet.

5.1 Indre motiverte studenter

Interesse og trivsel

Respondentenes svar fra denne kategorien handler om en interesse for fysikkfaget, at de synes det er spennende og at de er glad i å jobbe med faget. Fra et teoretisk perspektiv kan disse besvarelsene knyttes direkte opp mot *interesse- og trivselsverdi* fra Eccles-modellen, som omhandler den gleden man får, eller den interessen man har, av å jobbe med noe. Denne kategorien fikk derfor navnet ”Interesse og trivsel”.

Resultatene viser at interesse og trivsel er den helt klart vanligste begrunnelsen som respondentene oppgir for å forklare sitt utdanningsvalg, noe som stemmer overens med flere andre studier som fremhever interesse som den kanskje viktigste årsaken til unges utdanningsvalg (Hazari et al., 2010; Purcell et al., 2008; Schreiner et al., 2010). I tillegg fant Bøe og Henriksen (under review) ut at nettopp det å være interesserevet karakteriserte norske fysikkelevens og –studenters utdanningsvalg. Respondentene beskriver stort sett en individuell interesse for fysikk, ved å gi uttrykk for at dette er deres personlige interesse for naturen og universet, fysikkfaget eller realfag generelt. Ifølge Krapp og Prenzel (2011) stammer denne individuelle interessen fra en situasjonell interesse som har oppstått i en læringssituasjon eller aktivitet. Det er likevel kun et fåtall av respondentene som beskriver situasjoner og aktiviteter som kan ha bidratt til å utvikle denne situasjonelle interessen. Disse finner vi i kategoriene ”Lærere”, ”Rekrutteringstiltak”, ”Familie”, ”Populærvitenskap” og ”Skoleerfaringer”.

Ifølge resultatene fra studien til Maltese og Tai (2009) er det *indre selv-interesse* (gjennom f.eks. leker og aktiviteter i barndommen) og *skole-baserte erfaringer* som er de to viktigste inspirasjonskildene til en interesse for fysikk. Ut ifra datamaterialet i min oppgave er det umulig å si noe om hvilke inspirasjonskilder som er har vært viktigst med tanke på studenters utvikling av interesse for fysikk. Men det er verdt å merke seg at vi i denne oppgaven ser en

sterk overvekt av studenter, blant annet gjennom kategoriene ”Et ønske om å forstå verden” og ”Populærvitenskap”, som peker på at interessen skyldes en indre selv-interesse.

Selv om ”Interesse og trivsel” er den desidert største kategorien er det vanskelig å si noe om hvor avgjørende interesse- og trivselsverdi er i forhold til andre aspekter ved Eccles-modellen (som for eksempel nytteverdi eller mestringsforventning) for fysikkstudentenes utdanningsvalg. Fra intervjuene vet vi at studentene gjerne begrenser svarene sine på et slikt åpent spørsmål (”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”) og kun velger å ta med det de anser som viktigst, eller det første som slår dem, for å beskrive bakgrunnen for valget av fysikkstudier. I tillegg er det åpne spørsmålet uten noen form for føring, og uten noen eksempler, slik at det ikke stilles noen krav til studentene om at de skal gi noen dypere eller grundigere begrunnelse på utdanningsvalget sitt. For mange studenter vil det da være raskest og enklest å skrive at de har valgt fysikkstudier på grunn av sin interesse for fysikkfaget, uten å nevne eventuelle andre årsaker. 17 av respondentene er eksempler på dette, hvor besvarelsene kun har havnet i kategorien ”interesse og trivsel”. Det er også viktig å tenke på at utdanningsvalget for unge i dagens samfunn er en viktig brikke i deres identitetsbygging (Holmegaard, 2012). ”Interesse og trivsel” er en begrunnelse som vil passe med mange studenters utdanningsvalg-narrativ ved at det gjør valget til sitt eget personlige valg, og som passer overens med deres identitet som ”en som liker og trives med fysikkfaget”. Interesse og trivsel er også viktig i et senmoderne samfunn hvor det er de ikke-materielle som verdsettes (Inglehart referert i Schreiner, 2006). I et slikt samfunn skal unge helst brenne for det de gjør, og det å kjede seg kan oppleves som et svik mot ens identitet (Schreiner, 2006).

Temaområde

Flere av respondentenes svar handler også om en interesse koblet til et bestemt tema innenfor fysikken. Dette kan knyttes til en temabasert interesse, som er en av de tre elementene i Häusslers interesse-konstrukt (1987). De to andre elementene, interessen for en bestemt *kontekst* og interessen for bestemte *aktiviteter*, blir i liten grad nevnt av studentene i undersøkelsen i denne oppgaven. Osborne et al. (2003) skriver at holdningene til naturvitenskap og holdningene til naturvitenskap i skolen er to forskjellige ting, og gjennom studiene til Häussler og Hoffmann (2000) blir det gjort et klart skille mellom det å være interessert i fysikk, og det å være interessert i fysikkfaget i skolen. Svarene som handler om en interesse for et bestemt temaområde havner i den første av disse to gruppene, noe som også gjelder for svarene i kategorien ”Et ønske om å forstå verden”. For ”Interesse og trivsel”-referansene er det derimot noen som beskriver en interesse for fysikk, mens andre beskriver en

interesse for fysikkfaget. I tillegg er det flere av svarene som det er vanskelig å plassere i den ene eller andre gruppa, noe dette sitatet er et eksempel på:

Jeg er svært glad i både fysikk og matematikk, og dette virket supert fort meg.

Häussler og Hoffmann (2000) skriver at en interesse for fysikkfaget hovedsakelig er drevet av prestasjoner i faget, og ikke selve interessen for fysikk. Dette ser vi eksempler på i flere av besvarelsene, og dette gjelder særlig de svarene som er kategorisert under både ”Mestringsforventning” og ”Interesse og trivsel”.

Jeg følte at det var et området som interesserte meg og som var utrolig gøy når jeg lyktes med de relaterte oppgavene.

Nysgjerrig på faget eller studiet

Mange av studentene skriver at de har valgt studiet fordi de er nysgjerrige på studiet, at det ”høres spennende ut” eller ”virker interessant”. Det virker som om disse studentene har valgt studier innenfor fysikkfaget på tross av at de virker usikre på hva studiet innebærer. Det er god grunn til å tro at disse studentene, som beskriver fysikkstudiet som både interessant og spennende, har gode erfaringer fra tidligere møter med fysikkfaget og dermed er knyttet opp mot svarene fra studentene i interesse og trivsels-kategorien.

Et ønske om å forstå verden

Mange av respondentenes interesse for fysikkfaget blir også beskrevet i kategorien ”Et ønske om å forstå verden”, hvor respondentene beskriver en nysgjerrighet overfor verden og naturen og et ønske om å forstå den. Selv om det ikke er fysikkfaget direkte som omtales som interessant og spennende, er det fysikkfagets egenskap som appellerer til studentene. Gjennom FUN-undersøkelsen (Angell et al., 2003) kom det frem at både studenter, lærere og elever mener at nettopp det å forstå verden og dagligdagse fenomener er en viktig del av fysikkfaget. I studien til Rødseth og Bungum (2010) kom de frem til at denne sterke nysgjerrigheten overfor verden og naturen er en felles egenskap ved fysikkstudentene, og en drivkraft bak deres utdanningsvalg. I hvor stor grad dette er en felles egenskap hos alle fysikkstudenter er det derimot vanskelig å si noe om ut ifra undersøkelsen i denne oppgaven. Selv om det kun er 17 av studentene som nevner dette i besvarelsen sin, er det mulig at det er mange flere som har en slik nysgjerrighet uten å ha skrevet om det i svaret sitt.

Indre motivasjon - et godt utgangspunkt

De studentene som begrunner valget sitt av fysikkstudier med interesse og trivsel, og en

nysgjerrighet overfor verden og naturen, er preget av en tydelig indre motivasjon. Ifølge Ryan og Deci (2000a) er en slik indre motivasjon viktig for personers kognitive og sosiale utvikling, og utviklingen av kunnskaper og ferdigheter. Disse studentene har dermed et svært godt grunnlag for å mestre, og trives med, fysikkstudiene. Dette kommer også frem gjennom andre resultater fra IRIS-prosjektet som viser at realfagstudenter er avhengige av å oppleve studiet som interessant og relevant for at de skal bli på studieprogrammet (Henriksen & Jensen, 2011). Det er viktig å påpeke at mange som begynner på fysikkstudiene, med forventninger om trivsel og interesse for studiet, opplever at disse forventningene ikke blir innfridd. Dette kommer tydelig frem i studien til Holmegaard (2012) hvor alle studentene opplevde et gap mellom sine forventninger til studieprogrammet og deres faktiske erfaringer det første studieåret. Gjennom IRIS-prosjektet kommer det frem at realfagstudenter er overrasket over hvor krevende studiet er, og at studiesituasjonen krever at studentene utvikler en identitet som realfagstudent for at de ikke skal droppe ut (Henriksen & Jensen, 2011).

5.2 Nytteverdi – fremtidige muligheter

Her fokuseres det på de begrunnelsene for å velge fysikkstudier som kan knyttes direkte til *nytteverdi*-begrepet fra Eccles-modellen. Det handler om fordeler, goder og muligheter et slikt studium vil gi dem videre i livet, og som kan hjelpe dem til å nå fremtidige mål. Det har ikke noe med selve studiet i seg selv å gjøre.

Mange av respondentene bærer et tydelig preg av å være opptatt av nytteverdien til fysikkstudiet, og det er særlig mulighetene i arbeidslivet og utsiktene for en sikker og godt betalt jobb som blir fremhevet av mange:

Jeg ante ikke hva jeg skulle studere, var relativt flink i matematikk og fysikk, og fant ut at dette er en utdanning som gir et godt grunnlag for en framtidig jobb.

Det er ikke overraskende at mange ser på fysikkstudier, og realfagsstudier generelt, som en sikker vei til en trygg jobb. Gjennom media hører man stadig om samfunnets behov for realister og næringslivets mangel på bl.a. ingeniører, og to av respondentene skriver om nettopp dette behovet for studenter med realfagskompetanse.

Selv om det er mange studenter som skriver om viktigheten av en framtidig jobb, er det kun tre av respondentene som nevner et konkret yrke, eller en konkret jobb, som de sikter seg mot. Det er for eksempel ingen av respondentene som skriver at de vil bli ingeniør eller fysiker. Man skal være forsiktig med å si at dette skyldes studentenes manglende kunnskap rundt

jobbmuligheter og yrker innenfor fysikkfaget basert på resultatene fra undersøkelsen i denne oppgaven, men det er interessant at de eneste yrkene som nevnes er lærer og meteorolog som kanskje de to eneste "allment kjente" yrkene innenfor fysikk. Vi har tidligere sett at elevenes manglende kunnskap om jobbmuligheter og yrker innenfor realfag kan være en viktig faktor for elevenes bortvalg av realfagsstudier (Cleaves, 2005). Resultatene fra Vilje-con-valg viser at svært mange norske fysikkstudenter ikke vet hva de kunne tenke seg å jobbe med. På spørsmålet "Hva slags jobb ønsker du deg?" krysset 62% av de 278 spurte fysikkstudentene av for "Vet ikke" (Bøe & Henriksen, under review). I tillegg konkluderer Parameswaran (2010) i sin masteroppgave om realfagstudenters oppfatning av sine yrkesmuligheter med at studentene innenfor de disiplinbaserte realfagene (som omfatter bl.a. fysikk) har få konkrete ideer om fremtidige yrker. Videre skriver Parameswaran at *"med tanke på at deres ideer er et gjenspeil av informasjon fra studiestedene vil jeg tro at det er lite kunnskap om yrkesmuligheter som gjør at studentene ikke har større grad av konkrete ideer om et fremtidig yrke"* (Parameswaran, 2010, s. 85).

I tillegg til jobbrelaterte begrunnelser, er det noen av respondentene som skriver at de ønsker en god og bred utdanning, og status og prestisje. Det er også her snakk om fordeler og goder som fysikkstudiet kan gi, og det kan derfor også knyttes opp mot nytteverdi-begrepet. For de studentene som nevner status og prestisje dreier det seg også om deres personlige og kollektive identitet, og kan dermed også knyttes til fagets *måloppnåelsesverdi*. Det er viktig å ikke legge for mye vekt på det at alle disse tre referansene kommer fra studenter som går på studier innenfor nanoteknologi siden dette kan skyldes tilfeldigheter, men som tidligere nevnt er dette det studieprogrammet på fysikk hvor opptakskravet er desidert høyest. Det kan dermed tenkes at dette er ambisiøse og faglig sterke studenter som har valgt et studium som de mener vil møte deres behov. I så fall kan det være interessant å vite hvorfor de tenker at nettopp nanoteknologi er et slikt studium, og ikke andre studieretninger innenfor fysikk.

Nytteverdien kan også knyttes til ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2000a), siden det er "utfallet" av fysikkstudiet og ikke fysikkstudiet i seg selv som er interessant. Selv om en del av respondentene oppgir begrunnelser for valget av fysikkstudier som bærer preg av en klar ytre motivasjon ("Jobbrelatert" og "God eller bred utdanning"), er ikke dette på langt nær så vanlig som de begrunnelsene som bærer preg av en klar indre motivasjon ("Interesse og trivsel", "Et ønske om å forstå verden", osv.). Dette kan skyldes at unge som er drevet av en ytre motivasjon, som for eksempel høy lønn og status, ikke velger fysikkstudier, men heller studier innenfor for eksempel økonomi eller medisin. En annen forklaring kan være at ytre

motiverte begrunnelser ikke passer like godt inn som indre motiverte begrunnelser i et utdanningsvalg-narrativ.

5.3 Mestringsforventning

Referansene fra denne kategorien handler om gode evner og ferdigheter i fysikkfaget, og respondentene gir her uttrykk for at dette er et fag hvor de tror de vil kunne lykkes.

Kategorien er derfor knyttet til begrepet *mestringsforventning* fra Eccles modellen.

Denne kategorien består av 20 referanser, noe som betyr at det kun er 20 av 137 respondenter som skriver om mestringsforventning når de beskriver utdanningsvalget sitt. Med tanke på at mestringsforventning er svært avgjørende for utdanningsvalget, og studenter innenfor fysikk er blant de studentene med høyest mestringsforventning (Schreiner et al., 2010), er dette overraskende få sammenlignet med kategorien ”interesse og trivsel”. En mulig forklaring på dette er at respondentene ikke anser deres evner eller forventninger om å lykkes i fysikkfaget som like viktig som for eksempel det å ha en interesse for det. En annen forklaring kan være at dagens unge verdsetter senmoderne verdier, i form av bl.a. interesse og trivsel, som den viktigste drivkraften (Schreiner, 2006). Dette kan gjøre at mestringsforventning er en nødvendig forutsetning, men ikke en tilstrekkelig begrunnelse for utdanningsvalget.

5.4 Signifikante andre

Når respondentene skriver om signifikante andre som har vært med og påvirket deres valg av fysikkstudier nevner de familiemedlemmer, venner, lærere og kjærester, som enten har anbefalt de å velge fysikkstudier, eller som har inspirert de i form av å være gode rollemodeller:

Anbefallinger fra foreldre og venner var også viktig.

Inspirerende lærere!

Selv om det kun er et fåtall av respondentene som nevner signifikante andre når de beskriver utdanningsvalget sitt, er det liten tvil om at disse spiller en viktig rolle med tanke på rekrutteringen til fysikkfaget. Både de personene som anbefaler fysikkstudier og de som virker som gode rollemodeller er med på å påvirke identiteten hos ungdom. Det vil si det bildet de har av hvem de er og hva de ønsker å bli, og dermed også den *måloppnåelsesverdien* de legger i fysikkfaget. Viktigheten av signifikante andre kom frem gjennom Vilje-con-valg (Sjaastad, 2011) hvor hver tredje respondent skrev om en annen person når de skulle forklare

utdanningsvalget sitt, og over 40% krysset av for at en signifikant person har hatt en stor grad av inspirasjon på valget.

Resultatene fra undersøkelsen i min oppgave viser at hovedsakelig lærere, men også foreldre, er en viktig kilde for å spre interesse for fysikkfaget. Dette er et viktig poeng med tanke på rekrutteringen til fysikkfaget. Ved å legge til rette for at barn og unge får erfare situasjonell interesse på fritiden og i skolen, enten dette skjer ved å ta de med på Teknisk Museum i helgene eller ved å gjennomføre spennende eksperimenter i fysikktimen, vil mulighetene for å utvikle varig individuell interesse øke (Krapp & Prenzel, 2011). I tillegg vil også de forventningene foreldrene har til barnas ferdigheter i realfag være med på å påvirke barnes selvoppfatning og egne forventninger (Hazari et al., 2010), som igjen kan knyttes til deres mestringsforventning og deres senere utdanningsvalg.

Gode rollemodeller er også viktig for å få bukt med unges oppfatning av fysikkfaget som maskulint, vanskelig og heteronomt (Kessels et al., 2006), og det stereotypiske bildet de unge har av fysikere som kjedelige, lukkede og egoistiske (Sjøberg, 2009). Ifølge en studie som ble gjennomført av Lyons og Quinn (2010) skyldes elevenes bortvalg av realfagstudier i stor grad det problemet elevene har med å se seg selv som fremtidige forskere. For at unge skal velge fysikkfaget er det viktig at de klarer å matche sitt eget selvilde med bildet de har av personer innenfor fysikkfaget (Taconis & Kessels, 2009). Når vi vet at mange ser på fysikere som mindre populære, mindre sosialt kompetente, mindre kreative og mer følelsesløse enn andre mennesker, er det ikke så rart at de fleste velger bort fysikkfaget. ENT3R er et rekrutteringstiltak som bruker gode rollemodeller for å gi ungdom et positivt forhold til realfagene og for å motivere flere til å velge videre studier i realfag (RENATEsenteret, 2008). Her får elevene god undervisning i matematikk fra realfagstudenter som er faglig dyktige i tillegg til å være sosialt kompetente (Sjaastad, 2011), og som bryter med disse stereotypiske bildene unge har av realister.

Ifølge (Holmegaard, 2012) er det viktig at utdanningsvalget fremstår som et eget personlig valg. Det kan derfor hende at studenter som på forhånd har utviklet et utdanningsvalg-narrativ har sett bort i fra påvirkningen fra signifikante andre, siden dette kan gi et inntrykk av at andre har påvirket valget. Dette kan i så fall være en forklaring på hvorfor en så liten andel av respondentene nevner signifikante andre i begrunnelsen for valget av fysikkstudier.

5.5 Fysikkfaget som nyskapende, fremtidsretta, teoretisk og praktisk

Det er interessant at såpass mange respondenter fra nanoteknologi-programmet skriver om nanoteknologi som nyskapende og fremtidsretta, og at det er derfor de har valgt å studere det. På dette området skiller nanoteknologi seg fra andre studieprogrammer innenfor fysikk. Studentene ser på studiet som nyskapende og fremtidsretta, og et sted hvor de kan utforske, oppdage og utvikle fremtidens teknologi. Ifølge Eccles-modellen vil dette gjøre studiet mer attraktivt ved at interesse- og trivselsverdien og måloppnåelsesverdien studentene legger i studiet vil øke. Dette kan være en av grunnene til de høye opptakskravene (og den store søkermassen) til studieprogrammene innenfor nanoteknologi i Norge.

Synet på nanoteknologi som nyskapende og fremtidsretta er stikk i strid med den vanlige oppfatningen av fysikkfaget som et heteronomt fag. Dette belyser viktigheten av å få bukt med stereotypene og fordommene som fysikkfaget sliter med hos fremtidige, potensielle realister. Og, kanskje ennå viktigere, viser det at det er mulig å endre image til et fagområde. Et annet poeng er at fysikkfaget er et allsidig fag, med tanke på at det kan sees på som både teoretisk og praktisk. Mens noen elever er veldig glad i å bygge ting, gjøre forsøk og arbeide med hendene, liker andre å fordype seg i teoriene i lærebøkene, og løse problemer og utfordringer med penn, papir og PC.

5.6 Selvrealisering, utfordringer og idealisme

Begrunnelser for valget av fysikkstudier som handler om selvrealisering og selvutvikling kan knyttes til *måloppnåelsesverdi* fra Eccles-modellen, siden det her er snakk om å utvikle egen identitet, og hvordan man ønsker å fremstå for seg selv og andre. Dette gjelder også for de respondentene som skriver om idealistiske grunner bak valget av fysikkstudier. Slike idealistiske grunner kan også knyttes til *nytteverdi*, ved at fysikkstudiet sees på som et verktøy skal brukes til å løse for eksempel klima- og miljøproblematikken.

Flere studier viser at for de fleste unge fremstår fysikkfaget som et heteronomt fag, med absolutte sannheter og uten rom for kreativitet og egne ideer (Driver et al., 2000; Kessels et al., 2006; Watson et al., 1994). Dette er lite attraktive egenskaper i et senmoderne samfunn hvor personlig frihet, selvutvikling og selvrealisering, står høyere enn materielle verdier (Schreiner, 2006). Referansene fra kategoriene "Selvrealisering" og "Idealisme" viser derimot

at noen ser på fysikkfaget som et sted for idealistiske tanker, og som et fag hvor man kan være kreativ og drive med innovativt arbeid.

Muligheten til å kunne utvikle ny teknologi som kan komme til nytte, spesielt i miljøsammenheng, førte til at jeg valgte det jeg valgte.

Selv om det i denne oppgaven kun er en liten andel av respondentene som skriver om idealisme og selvrealisering som begrunnelse for utdanningsvalget, betyr ikke dette nødvendigvis at slike ikke-materialistiske verdier ikke er viktige for valget. Resultatene fra Vilje-con-valg (Schreiner et al., 2010) viser at selvrealisering, idealisme og mening er noen av de viktigste verdiene for *alle* studenter i en fremtidig jobb, også for fysikkstudenter. Det er viktig å tenke på at respondentene har begrenset svarene sine, og det er mulig at mange av respondentene som kun har begrunnet svaret sitt med for eksempel interesse og trivselsverdier også er opptatt av klima- og miljøproblematikken eller fornybar energi.

Noen respondenter skriver at de har valgt fysikkstudier fordi det er et utfordrende og krevende studium. For disse respondentene kan dermed oppfattelsen fysikkfaget som både vanskelig og arbeidskrevende ha en positiv effekt. For noen studenter kan også fysikkfaget være en arena hvor de kan vise, både for seg selv og andre, at de er en person med gode evner og som takler en utfordring. Dette kan da knyttes til den *måloppnåelsesverdien* de legger i fysikkfaget.

Viktigheten av at studentene føler de får utfordringer og en mulighet for selvutvikling kommer også frem gjennom Vilje-con-valg hvor alle studentgruppene oppgir dette som svært viktige kvaliteter i et studie (Schreiner et al., 2010). Fysikkfagets rykte som både vanskelig og arbeidskrevende (Angell et al., 2003; Carlone, 2003; Kessels et al., 2006; Osborne et al., 2003) gjør også at den *relative kostnaden* som tillegges fysikkfaget er høyere enn for andre fag. For en elev som er usikker på om han eller hun skal velge å studere fysikk eller økonomi, og som i utgangspunktet er like interessert og flink i begge fagene, sier Eccles-modellen at eleven vil velge økonomi hvis han eller hun vet at det kommer til å koste mindre tid og krefter å gjennomføre det, og fordi at sjansen for å mislykkes vil være mindre. Siden den relative kostnaden for fysikkfaget er høyere enn for andre fag, kreves det dermed at de andre verdiene og mestringsforventningen elevene og studentene tillegger fysikkfaget også må være høyere, for at faget skal være et like attraktivt valg. Betydningen av at fysikkfaget oppfattes som krevende kommer også frem i masteroppgaven til Konieczna (2012) hvor dette er den viktigste forklaringen realfagsstudenter selv foreslår for hvorfor andre unge ikke velger realfag.

5.7 Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder

Det er kun 12 respondenter som skriver om populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak som inspirasjonskilder som ligger bak deres valg av fysikkstudier. Ut ifra Eccles-modellen påvirker ikke disse inspirasjonskildene utdanningsvalget direkte, men har en indirekte påvirkning blant annet ved at de har bidratt til å utvikle den interesse- og trivselsverdien studentene tillegger faget. Populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak kan være med på å skape en situasjonell interesse hos barn og unge, som igjen kan utvikle seg til varig individuell interesse. Dette ser vi tegn på i noen av respondentenes svar:

Illustrert vitenskap blader, leste alltid artikkel om astronomi og ble veldig interessert i astronomi da.

Men det mest inspirerende var nok videoforelesningene på nett. Du blir veldig inspirert til å jobbe med et fag, om du hører professorer som snakker engasjert om det, og er flinke til å formidle.

For mange av de respondentene som kun skriver at valget av fysikkstudier skyldes en interesse for fysikk er det dermed mulig at denne interessen skyldes en slik inspirasjonskilde.

Ifølge Osborne et al. (2003) er elevenes erfaringer fra klasserommet svært viktig for deres interesse for realfag. I tillegg kan positive skoleerfaringer i form av lærerik undervisning også være en viktig årsak til gode ferdigheter i fysikkfaget. Dette kan bety at positive skoleerfaringer ligger bak for mange av de respondentene som skriver om interesse- og trivselsverdier og mestringsforventning som årsaker til deres utdanningsvalg.

Forskning viser derimot at elevenes skoleerfaringer ikke nødvendigvis er positive. Funn fra ROSE-prosjektet viser at skolen ikke klarer å vekke elevenes interesse for naturfag, og at elevene er mindre interessert i naturfag enn i de andre fagene i skolen (Sjøberg & Schreiner, 2010). I tillegg viser Osborne et al. (2003) til forskning som viser at elevenes interesse for realfag også har en tendens til å avta gjennom skolegangen. For noen kan altså tidligere negative erfaringer fra fysikk- og naturfagsundervisningen være en grunn til å velge bort fysikkfaget. I kategorien "Et ønske om å forstå verden" har vi derimot sett eksempler på studenter med en tydelig nysgjerrighet og interesse for fysikkfaget, og naturen og verden generelt. Ut ifra disse respondentene er det tydelig at ikke alle elevene mister interessen for

fysikkfaget i løpet av skolegangen, men spørsmålet blir da hvordan vi kan få flere til å beholde den? Mange studier peker på at de tradisjonelle læreplanene i fysikk og naturfag, slik de er i dag, er utdaterte og i større grad må tilpasses elevenes interesser (OECD, 2008; Osborne & Collins, 2001; Reiss, Millar, & Osborne, 1999). I studien til Häussler og Hoffmann (2000) ble det utviklet nettopp en slik interesse-orientert læreplan i fysikk, og det viste seg at effekten denne nye læreplanen hadde på elevene var overlegent bedre enn den tradisjonelle læreplanen.

5.8 Annet

Det er verdt å merke seg at en såpass stor andel av respondentene skriver om usikkerhet og tilfeldigheter rundt utdanningsvalget. Disse finner vi hovedsakelig i kategorien ”Tvilere”, men vi ser også noen eksempler på dette i kategorien ”Nysgjerrig på faget eller studiet”:

Så det i en liste og tenkte: ”Det er sikkert artig!”

Ut ifra disse resultatene er det tydelig at mange studenter ikke vet hva de ulike fysikkstudiene innebærer, og at tilfeldigheter kan spille inn for mange i utdanningsvalget. Betydningen av tilfeldigheter knyttet til utdanningsvalget kommer også frem i Vilje-con-valg hvor over 20% av respondentene brukte ordet ”tilfeldig” i sin beskrivelse av valget (Schreiner et al., 2010). Dette kan tyde på at mange unge sitter med lite informasjon om hva fysikkstudiene innebærer, og at dette gjør valget usikkert og tilfeldig. Siden såpass mange studenter fra denne undersøkelsen har *valgt* fysikkstudier *på tross* av tvil og usikkerhet, er det god grunn til å tro at mange studenter også har valgt bort fysikkstudier på grunn av nettopp dette. Dette støttes av bl.a. Cleaves (2005) som peker på at elevenes manglende kunnskap om jobbmuligheter og yrker innenfor realfag er en av de viktigste faktorene bak bortvalget av realfagsstudier.

6 Konklusjon

I dette kapitlet vil jeg først prøve å svare på oppgavens forskningsspørsmål:

Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

Her vil jeg oppsummere resultatene i lys av de aspektene ved Eccles-modellen som det har blitt fokusert på i denne oppgaven, og som er direkte avgjørende for utdanningsvalget.

Deretter vil jeg se på hvilken relevans disse resultatene har for rekrutteringen til fysikkfaget ut ifra tidligere forskningsresultater og de teoretiske perspektivene som er presentert i kapittel 2, og gi noen anbefalinger til videre arbeid.

6.1 Hvordan beskriver norske fysikkstudenter bakgrunnen for sitt utdanningsvalg?

Resultatene i denne oppgaven viser at interesse for fysikk, og annen indre motivasjon, i stor grad dominerer norske fysikkstudenter beskrivelser av bakgrunnen for sitt utdanningsvalg. Vi ser også at de aller fleste beskrivelsene som gis kan knyttes direkte til ett eller flere av de aspektene ved Eccles-modellen som er avgjørende for utdanningsvalget.

Kategorien ”Interesse og trivsel” bygger på begrepet *interesse- og trivselsverdi* fra Eccles-modellen og er den desidert største kategorien i datamaterialet. Vi ser også at fysikkfagets egenskap som et fag som prøver å forstå verden og naturen er en attraktiv og viktig egenskap for mange av dem som velger å studere fysikk. For de studentene som oppgir hvor interessen og trivselen for fysikken stammer fra blir noen av aspektene ved Eccles-modellen som er indirekte knyttet til utdanningsvalget nevnt. Det er her snakk om gode og inspirerende rollemodeller i form av lærere, foreldre og venner, i tillegg til populærvitenskap, skoleerfaringer og rekrutteringstiltak.

Det er flere studenter som skriver om sine gode evner og ferdigheter i fysikkfaget når de beskriver bakgrunnen for sitt utdanningsvalg. De viser med det en forventning om å lykkes med fysikkstudiet. Disse beskrivelsene er knyttet til begrepet *mestringsforventning* fra Eccles-modellen, og utgjør den tredje største kategorien. Fysikkfagets *nytteverdi*, som for eksempel høy lønn, sikker jobb og god utdanning, blir beskrevet av flere fysikkstudenter. Foruten to respondenter som skriver om et ønske om å undervise i fysikk, og en respondent som drømmer om å bli meteorolog, er det derimot ingen som skriver om et konkret yrke de sikter seg inn mot.

Signifikante andre, i form av lærere, familie og venner, har spilt en viktig rolle i utdanningsvalget hos flere av respondentene. Disse signifikante andre har en indirekte påvirkning på flere av aspektene ved Eccles-modellen, som *interesse- og trivselsverdi*, *mestringsforventning* og *måloppnåelsesverdi*.

Vi finner også en *måloppnåelsesverdi* hos de studentene som skriver om idealistiske tanker, og et ønske om selvrealisering, selvutvikling, utfordringer, status og prestisje. Noen av fysikkstudentene (hovedsakelig innenfor nanoteknologi) begrunner utdanningsvalget sitt med at fysikkfaget er nyskapende og fremtidsretta, og et sted for oppdagelser og utvikling av fremtidens teknologi. Noen skriver at de har valgt fysikk fordi de ser på det som et fag hvor de kan drive med praktisk arbeid, mens andre skriver at de har valgt det fordi de ser på det som et teoretisk fag. Disse begrunnelsene kan også knyttes til *måloppnåelsesverdi*, i tillegg kan de også knyttes til *interesse- og trivselsverdien* studentene legger i studiet.

De eneste sporene vi finner av *relativ kostnad* i denne oppgaven er hos de respondentene som beskriver fysikkfaget som utfordrende og krevende. Dette er ikke overraskende siden denne oppgaven bygger på besvarelser som dreier seg om hvorfor studentene har valgt fysikkstudier, og den relative kostnaden handler om de negative aspektene som følger med et valg.

Det er viktig å tenke på at resultatet i denne oppgaven gir oss de begrunnelsene respondentene *velger* å ta med i svaret på det åpne spørsmålet, og at dette ikke nødvendigvis er den fulle historien bak valget. Fra intervjuene som ble gjennomført vet vi at studentene gjerne begrenser svarene sine, og kun tar med det *de* anser som viktigst eller det første som faller dem inn. I tillegg gir flere av informantene uttrykk for at dette er et spørsmål de har svart på før, noe som kan bety at mange av besvarelsene bygger på et ferdig tilpasset utdanningsvalgnarrativ. Dette gjør det vanskelig å si noe om sammenhengen mellom størrelsen på de ulike kategoriene og viktigheten av de.

6.2 Relevans og anbefalinger

Mye av det som kommer frem i denne oppgaven er med på å bekrefte ting vi allerede vet fra før om unges utdanningsvalg. Tar vi utgangspunkt i Eccles-modellen ser vi at interesse- og trivselsverdi er den klart vanligste begrunnelsen fysikkstudentene har for sitt utdanningsvalg, noe som stemmer godt overens med resultatene fra andre studier (Hazari et al., 2010; Purcell et al., 2008; Schreiner et al., 2010). I tillegg mener noen sosiologer at vi befinner oss i et senmoderne samfunn hvor det nettopp er slike ikke-materielle verdier (som bl.a. interesse og trivsel) som verdsettes (Schreiner, 2006). Siden fysikkfaget anses som et uinteressant fag av

de fleste elevene i skolen (Krapp & Prenzel, 2011; Lyons, 2006; Osborne et al., 2003), er det dermed ikke overraskende at såpass få velger å studere det. For å øke *rekrutteringen til* fysikkfaget er det derfor viktig å vite hvordan man kan øke *interessen for* fysikkfaget. De få studentene som skriver om hvor interessen deres stammer fra i denne undersøkelsen peker på populærvitenskap, rekrutteringstiltak, skoleerfaringer, lærere og foreldre. Dette viser viktigheten av positive læringssituasjoner, aktiviteter og opplevelser knyttet til fysikken, og engasjerte foreldre og gode lærere. Mange studier peker på nettopp disse faktorene som viktige brikker i utviklingen av barn og unges interesse for fysikk (Maltese & Tai, 2009; Osborne et al., 2003; Purcell et al., 2008), og Sjaastad (2011) påpeker at selv foreldre som ikke har realfagsbakgrunn kan være viktige inspirasjonskilder til realfagene. Et grep for å legge til rette for dette vil være å utvikle nye læreplaner i fysikkfag, og realfagene generelt, som baserer seg på det vi vet om om unges interesser og interesseutvikling (slik det er beskrevet av bl.a. Häußler og Hoffmann (2000)). Dette kan være et effektivt tiltak for å få flere til å utvikle en interesse for disse fagene gjennom skolegangen, og for at færre skal miste den interessen de allerede har.

I tillegg til en lav interesse for fysikkfaget er også den allmenne *oppfatningen* av fysikkfaget som et heteronomt fag en stor utfordring med tanke på rekrutteringen til fysikkstudier og yrker. At fysikk oppfattes som et fagfelt uten rom for kreativitet og utvikling av egne meninger og ideer (Driver et al., 2000; Kessels et al., 2006; Watson et al., 1994) gjør faget lite attraktivt for unge i et senmoderne samfunn hvor verdier som frihet, selvutvikling og selvrealisering verdsettes. Resultatene fra denne oppgaven viser derimot at mange studenter ser på nanoteknologi som et studium hvor de kan være med å utforske, oppdage og utvikle fremtidens teknologi. Dette er stikk i strid med den vanlige oppfatningen av fysikkfaget, og kan være en av årsakene til at nanoteknologi-programmene er såpass ettertraktede. Dette belyser også viktigheten av å få bukt med stereotypene og fordommene som fysikkfaget sliter med, og at det faktisk er mulig å endre image til et fagområde. I tillegg er det noen som skriver at de har valgt fysikk fordi det er et praktisk fag, mens andre skriver at de har valgt det fordi det er et teoretisk fag. Med tanke på en økt rekruttering til fysikkfaget vil det derfor være viktig å gjøre flere unge bevisst på alle de *varierte mulighetene* innenfor fysikken. Elever og studenter må gjøres oppmerksomme på at kreativitet, nyskapninger og oppdagelser er noe man finner igjen i hele fysikkfaget, og ikke kun innenfor nanoteknologi, og at fysikkfaget både er for de som vil drive med teori, de som ønsker å jobbe praktisk og de som ønsker å jobbe med noe teknisk.

Fysikkfaget er kjent for å være vanskeligere og mer arbeidskrevende enn andre fag (Angell et al., 2003; Carlone, 2003; Kessels et al., 2006; Osborne et al., 2003). Dette gjør valget av fysikkstudier mindre attraktivt siden dette svekker mestringsforventningen og øker den relative kostnaden som knyttes til faget. Ut ifra Eccles-modellen er det dermed kun de som tillegger fysikkfaget en ekstra høy nytteverdi, interesse- og trivselsverdi og/eller måloppnåelsesverdi som vil velge fysikk. I Vilje-con-valg kom det frem at mens fysikkelever i videregående skole er motivert av flere ulike ting, er fysikkstudenter i høyere utdanning hovedsakelig drevet av høy interesse og trivsel (Bøe & Henriksen, under review). Bøe og Henriksen skriver videre at fysikkfaget bør ha rom for folk med mer variert motivasjon, og ikke kun være for de aller mest dedikerte. En måte å tiltrekke seg elever og studenter med ulik motivasjon på vil være å gjøre fysikkfaget enklere og mindre arbeidskrevende. Dette vil være vanskelig å få til, og heller ikke et mål i seg selv. Noen av respondentene i denne oppgaven skriver at de har valgt fysikkstudier nettopp fordi de ser på studiet som utfordrende og krevende, og de aller fleste studenter er opptatt av at studiet skal gi de utfordringer (Schreiner et al., 2010). Dette gjør det desto viktigere at kvaliteten på undervisningen er høy, slik at elevene opplever en mestringsfølelse i fysikkfaget og ser at fysikkfaget ikke kun er for de mest begavede elevene. Det er viktig at skoleledere og lærere skaper gode og trygge læringsmiljøer hvor det er rom for prøving og feiling, og *”det å ’røpe’ misforståelser og unøyaktigheter i forståelse ikke får ubehagelige sosiale eller karaktermessige konsekvenser”* (Hattie gjengitt i Angell et al., 2011, s. 177). Dette er spesielt viktig i fysikkundervisningen hvor misforståelser og misoppfatninger blant elevene er en stor utfordring (Angell et al., 2011), og faget i seg selv oppleves som svært krevende.

Noe annet som kommer frem i denne oppgaven er at fysikkfagets nytteverdi er viktig for mange fysikkstudenter, spesielt i form av fremtidige jobbmuligheter. Resultatene fra Vilje-con-valg viser at dette gjelder for alle studentgrupper, og særlig for de studentene som har valgt bort realfagsstudier (som for eksempel studenter innenfor sykepleie og helse) (Schreiner et al., 2010). De gode fremtidige jobbmulighetene innenfor fysikkfaget som følge av samfunnets store behov for flere fysikere bør dermed gjøre fysikkstudier til et attraktivt utdanningsvalg for mange unge. Det er likevel nesten ingen som nevner et konkret yrke eller en jobb de kunne tenke seg, og flere skriver om en usikkerhet og tvil rundt valget av fysikkstudier og hva det innebærer. Denne mangelen på konkrete ideer om mulige fremtidige yrker innenfor fysikk kommer også frem i andre studier (Bøe & Henriksen, under review; Cleaves, 2005), og sees på som en mulig årsak til at såpass mange velger bort realfagsstudier.

For å øke rekrutteringen til fysikkfaget holder det altså ikke å snakke om alle de gode jobbmulighetene som finnes som følge av det store behovet for fysikere. Det må også gis god informasjon til barn og unge om ulike konkrete yrkesmuligheter innenfor fysikkfaget, og hva disse yrkene innebærer.

Noen av fysikkstudentene beskriver en påvirkning fra signifikante andre når de beskriver bakgrunnen for utdanningsvalget sitt. Med tanke på at mange studenter kun tar med det de anser som viktigst, og at begrunnelsen helst skal virke som deres eget personlige valg, er det god grunn til å tro at langt flere av respondentene har blitt påvirket av for eksempel foreldre, lærere og venner enn de som skriver om det i denne oppgaven. Signifikante andre spiller også en viktig rolle med tanke på mange av de utfordringene fysikkfaget står overfor. Jeg har tidligere nevnt at foreldre, lærere og andre rollemodeller er viktige i forhold til å legge til rette for utviklingen av en interesse overfor fysikk, og gi en økt mestringsforventning til fysikkfaget. I tillegg er det viktig med gode og synlige rollemodeller innenfor fysikkfaget som kan forandre oppfatningen av fysikere som kjedelige, egoistiske og hensynsløse personer (Sjøberg, 2009), og som verken er attraktive, kreative eller sosialt kompetente (Taconis & Kessels, 2009). Siden barn og unges utdanningsvalg avhenger av en ”self-to-prototype matching” (Taconis & Kessels, 2009) er det viktig med representanter for fysikkfaget som har en identitet og personlighet som mange barn og unge ønsker å ha. En økt rekruttering til fysikkstudiene avhenger av flere synlige rollemodeller, enten i mediebildet eller i klasserommet, som brenner for fysikkfaget samtidig som de er sosialt kompetente, attraktive, populære og kreative. ENT3R er et eksempel på et slikt rekrutteringstiltak som ser ut til å fungere. Det satses på gode rollemodeller i form av utadvendte, engasjerte og dyktige studenter (Kunnskapsdepartementet, 2012; Sjaastad & Jensen, submitted). I tillegg har flere personer i mediebildet hatt en påvirkning på rekrutteringen til realfagene. Eksempler på dette er rollefigurene i CSI som rekrutterer bioingeniører, og Siri Kalvig (og andre kvinnelige værmeldere) som trolig er noe av årsaken til økningen av andelen kvinnelige studenter ved meteorologi de senere årene (Schreiner et al., 2010).

6.3 Forslag til videre arbeid

Denne oppgaven tar kun for seg fysikkstudenter. Det kunne vært interessant å gjøre en lignende undersøkelse av studenter innenfor de andre realfagene, og av studenter på høyere utdanning generelt, for å se etter eventuelle likheter og forskjeller. I tillegg inneholder datamaterialet fra IRIS-prosjektet besvarelser fra britiske og danske fysikkstudenter på det

samme åpne spørsmålet som har blitt brukt i denne oppgaven, og det kunne vært spennende å gjøre en tilsvarende analyse av disse respondentene.

I denne spørreundersøkelsen er det mange som skriver om en interesse for fysikk, men svært få som skriver noe om hvor denne kommer fra. For å kunne øke rekrutteringen til fysikkfaget ville det vært nyttig å vite mer om interesseutviklingen innenfor fysikk hos barn og unge. I så tilfelle kunne det vært interessant å gjøre en longitudinell studie hvor elevers interesse blir fulgt over tid, og undersøkt hvilken betydning ulike interesseliggende (som f.eks. vitensentre, TV-programmer, tidsskrifter, rollemodeller, osv.) har på utviklingen av interesse for fysikk og realfag.

Ut ifra dette datamaterialet kan det virke som om oppfatningen av fysikkfaget som heteronomt ikke virker å gjelde i like stor grad for nanoteknologi-programmene som for de andre studieprogrammene innenfor fysikk. Det ville derfor vært interessant å se nærmere på programmene innenfor nanoteknologi, og hva som gjør *disse* studiene såpass attraktive for mange unge.

6.4 Avslutning

Selv om det har vært en økning i søkere til fysikkstudier de siste årene (Kunnskapsdepartementet, 2012) er fortsatt rekrutteringen langt fra høy nok til å dekke samfunnets stadig økende behov for fysikere, og realister generelt (Bjørnstad et al., 2008). Det å øke rekrutteringen til fysikkfaget krever kunnskap rundt unges utdanningsvalg. Det er derfor godt å se at regjeringen ser behovet for fortsatt fokus på dette temaet (Kunnskapsdepartementet, 2010), og at noen av de ulike satsningsområdene ser ut til å gi resultater (Kunnskapsdepartementet, 2012). Resultatene i denne oppgaven er med på å bekrefte mye av det vi vet fra før om hva som fører til valg og bortvalg av fysikkstudier blant dagens unge. Det blir pekt på flere store utfordringer som fysikkfaget står overfor, og det blir gitt noen forslag om hva som kan gjøres for å øke rekrutteringen til fysikk. Håpet er at denne oppgaven vil kunne bidra som en liten brikke i det store puslespillet.

Litteraturliste

- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Persson, J., & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88(5), 683-706.
- Angell, C., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2003). Hvorfor lære fysikk? Det kan andre ta seg av! I D. Jorde & B. Bungum (Eds.), *Naturfagdidaktikk : perspektiver, forskning, utvikling* (s. 165-198). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Sorensen, C. (2010). *Introduction to Research in Education*: Wadsworth, Cengage Learning.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. New York: Freeman.
- Beckstrøm, J. R. (2006). NVivo - effektivt verktøy for analyse av kvalitative data. Hentet fra http://www.riksrevisjonen.no/Revisjonsmetodikk/Fagartikler/Sider/Fagartikkel_Nvivo.aspx
- Bjørnstad, R., Fredriksen, D., Gjelsvik, M. L., & Stølen, N. M. (2008). Tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft etter utdanning, 1986-2025 *SSB-rapport 2008/29*. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Bruner, J. (2004). Life as Narrative. *Social Research*, 71(3), 691-710.
- Bøe, M. V. (2012). Science choices in Norwegian upper secondary school: What matters? *Science Education*, 96(1), 1-20.
- Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (under review). Love it or leave it. Norwegian students' motivations and expectations for post-compulsory physics.
- Bøe, M. V., Henriksen, E. K., Lyons, T., & Schreiner, C. (2011). Participation in science and technology: young people's achievement-related choices in late-modern societies. *Studies in Science Education*, 47(1), 37-72.
- Carlone, H. B. (2003). Innovative science within and against a culture of "achievement". *Science Education*, 87(3), 307-328.
- Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. *International Journal of Science Education*, 27(4), 471-486.

- Corbin, J. M., & Strauss, A. L. (2008). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*: Sage Publications, Inc.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Eccles, J. S. (2009). Who Am I and What Am I Going to Do With My Life? Personal and Collective Identities as Motivators of Action. *Educational Psychologist*, 44(2), 78-89.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviours. I J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives : psychological and sociological approaches*. San Francisco: Freeman.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- EU. (2004). *Europe needs more scientists!* Report by the high Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Brussels, European Commission.
- Flick, U. (2006). *An introduction to qualitative research*. Los Angeles: Sage Publications.
- Gibbs, G. (2007). *Analyzing qualitative data* (Vol. 6). London: Sage Publications, Inc.
- Hannover, B., & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why high school students do not like math and science. *Learning and Instruction*, 14(1), 51-67.
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M.-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.
- Henriksen, E. K., & Jensen, F. (2011). *Hva sier IRIS om opplevelsene til norske begynnerstudenter i realfag?* Foredrag på "Det nytter! Nasjonal konferanse om rekruttering til realfag", Oslo, 28. mars 2011.
- Henriksen, E. K., & Løken, M. (2010). *IRIS-Q in Norway: Data collection, treatment of the data file, estimated response rates*. (upublisert dokument).
- Henriksen, E. K., & Schreiner, C. (2010). *IRIS working document 2.2: Guidelines for IRIS Q translation, sampling, data collection and coding*. <http://iris.fp-7.org/reports-publications/>.

- Holmegaard, H. T. (2012). *Students' narratives, negotiations, and choices. A longitudinal study of Danish students' transition process into higher education science, engineering and mathematics*. Doctoral Dissertation, University of Copenhagen, Copenhagen.
- Häussler, P. (1987). Measuring students' interest in physics - design and results of a cross-sectional study in the Federal Republic of Germany. *International Journal of Science Education*, 9(1), 79-92.
- Häussler, P., & Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84(6), 689-705.
- Inglehart, R. (1997). *Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- IRIS. (2010). *IRIS: Interests & Recruitment in Science* Hentet 7. februar 2012, fra <http://www.mn.uio.no/fysikk/forskning/prosjekter/iris/index.html>
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Kessels, U., Rau, M., & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 761-780.
- Konieczna, E. K. (2012). *"Realfag - vanskelig og lite interessant"*. Masteroppgave, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
- Kunnskapsdepartementet. (2008). *ENT3R Mentor* Hentet 11. mai 2012, fra <http://renatesenteret.no/content/1145/ENT3R-Mentor>
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Et felles løft for realfagene. Strategi for styrking av realfagene 2006–2009*.
- Kunnskapsdepartementet. (2007a). *Et felles løft for realfagene. Tiltaksplan 2007/2008*.
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Realfag for framtida. Strategi for styrking av realfagene 2010-2014*.
- Kunnskapsdepartementet. (2002). *Realfag, naturligvis! Strategi for styrking av realfagene. 2002-2007*.

- Kunnskapsdepartementet. (2012). *Rekordtall for kandidater til realfag og teknologi* Hentet 20. mai 2012, fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/pressemeldinger/2012/rekordtall-for-sokere-til-realfag-og-tek.html?id=674183>
- Kunnskapsdepartementet. (2007b). *Rekruttering til realfag*.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvælle, Ø. (2008). *Oppvekst: om barns og unges utvikling og oppvekstmiljø*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Levin, I., & Trost, J. (1996). *Å forstå hverdagen : med et symbolsk interaksjonistisk perspektiv*. Oslo: TANO.
- Lyons, T. (2006). The Puzzle of Falling Enrolments in Physics and Chemistry Courses: Putting Some Pieces Together. *Research in Science Education*, 36(3), 285-311.
- Lyons, T., & Quinn, F. (2010). *Choosing science: understanding the declines in senior high school science enrolments*: Research report to the Australian Science Teachers Association (ASTA).
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2009). Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- OECD. (2008). *Encouraging student interest in science and technology studies*. Paris: OECD.
- Onwuegbuzie, A. J., & Daniel, L. G. (2003). Typology of analytical and interpretational errors in quantitative and qualitative educational research. *Current Issues in Education*, 6(2).
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Parameswaran, S. (2010). *Vet realfagsstudenter hva de vil bli?* Masteroppgave, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Purcell, K., Elias, P., Ellison, R., Atfield, G., Adam, D., & Livanos, I. (2008). Applying for Higher Education - the Diversity of Career Choices, Plans and Expectations. Findings from the First Futuretrack Survey of the 'Class of 2006' applicants for Higher Education. Coventry: IER, University of Warwick.

- Reiss, M. J., Millar, R., & Osborne, J. (1999). Beyond 2000: science/biology education for the future. *Journal of Biological Education*, 33(2), 68-70.
- RENATEsenteret. (2008). *Om ENT3R* Hentet 22. mai 2012, fra <http://www.renatesenteret.no/content/1141/Om-ENT3R>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Rødseth, S., & Bungum, B. (2010). Hva inspirerer til fysikkstudier? En undersøkelse av begynnerstudenter på fysikk. *Nordina*, 6(1), 3-15.
- Samordna opptak. (2012). *Søkere førstevalg og planlagte studieplasser til alle utdanningsområder, med typer*. <http://www.samordnaopptak.no/tall/2012/mai/utdanningsomr-type/11-12>.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE garden : Norwegian youth's orientations towards science - seen as signs of late modern identities*. Doctoral Thesis, University of Oslo, Oslo.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., Sjaastad, J., Jensen, F. A., & Løken, M. (2010). Vilje-con-valg: valg og bortvalg av realfag. *KIMEN*(2).
- Sjaastad, J. (2011). Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. *International Journal of Science Education*, 1-22.
- Sjaastad, J., & Jensen, F. (submitted). Increased motivation for science careers? Investigating a mentoring project. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project. An overview and key findings. Hentet fra http://folk.uio.no/sveinsi/ROSE-overview_Sjoberg_Schreiner_2010.pdf
- Statistisk sentralbyrå. (2012). *Norsk standard for utdanningsgruppering*. http://www.ssb.no/emner/04/90/nos_c617.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research : grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, Calif.: Sage.

- Taconis, R., & Kessels, U. (2009). How Choosing Science depends on Students' Individual Fit to 'Science Culture'. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1115-1132.
- Thagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforl.
- Watson, J., McEwen, A., & Dawson, S. (1994). Sixth Form A Level Students' Perceptions of the Difficulty, Intellectual Freedom, Social Benefit and Interest of Science and Arts Subjects. *Research in Science & Technological Education*, 12(1), 43-52.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81.
- Wilson, M. (2005). *Constructing measures : an item response modeling approach*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.

Vedlegg 1: Intervjuguide

Innledning:

- Presentere meg selv og Fredrik.
- Informere om masteroppgaven og hva spørsmålene vil dreie seg om.
- Informere om bruken av lydopptaker, databehandlingen og garantere anonymitet.
- Informere om at informanten har rett til å avbryte intervjuet når som helst, og at det tar ca 15 min.
- Spørre informanten om det er noe han eller hun lurer på i forhold til intervjuet eller masteroppgaven.

Introduksjonsspørsmål:

1. **Hva tenker du om spørreskjemaet?**
 - i. Har du noen kommentarer til noen av spørsmålene?
2. **Kan du fortelle litt om hva du svarte på spørsmålet ”Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet”?**

Spørsmål rundt temaene:

3. **Hvordan forstår du det spørsmålet?**
 - i. Hvordan tolker du det?
 - ii. Synes du spørsmålet var uklart?
 - iii. Tror du andre kan tolke det annerledes enn deg?
4. **Hvordan tenkte du når du svarte på spørsmålet?**
5. **Tenkte du deg om lenge før du svarte på spørsmålet?**
6. **Hva gjorde at du valgte å skrive om akkurat de tingene?**
7. **Var det flere ting du kunne ha svart på spørsmålet, men som du valgte å ikke skrive ned?**
 - i. Hva gjorde at du valgte å ikke skrive om dette?
8. **Tror du andre studenter skriver ned alt de kommer på?**
 - i. Eventuelt: Hva tror du andre studenter eventuelt velger å skrive ned, og ikke skrive ned på et slikt spørsmål?

Avslutningsspørsmål – avrundning av intervju

9. **Da har jeg gått gjennom mine spørsmål - har du noe mer du vil legge til?**

Vedlegg 2: IRIS spørreskjema

Spørreskjema til studentene som ble intervjuet



IRIS - Spørreundersøkelse om utdanningsvalg

Denne spørreundersøkelsen er om deg og ditt valg av studieprogram. Dine svar er viktige for undersøkelsen! Informasjonen du gir til Iris-prosjektet kan hjelpe oss med å forbedre undervisningen og utvikle mer målrettet informasjon til framtidige studenter. Alle svar er konfidensielle, og ingen informasjon vil kunne spores tilbake til deg som individ. Mange takk!

Er du... *

☐ Kvinne? ☐ Mann?

I hvilket år er du født? *

Ved hvilket universitet/hvilken høyskole studerer du? *

Studieprogram *



IRIS - Spørreundersøkelse om utdanningsvalg

Har du tidligere vært oppmeldt til et studieprogram innen høyere utdanning?

☐ Nei ☐ Ja

Hvis ja; hvilket studieprogram?

Hvor viktig var hver av følgende skoleerfaringer for ditt valg av studieprogram?

	Ikke viktig 1	2	3	4	Svært viktig 5
Din interesse for relaterte fag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dine tidligere prestasjoner i relaterte fag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eksperimenter/laboratoriearbeid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feltarbeid eller ekskursionsjoner	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Undervisningstimer som viste relevansen av faget for samfunnet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Undervisningstimer som viste praktiske anvendelser av faget	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å bruke matematikk i undervisningstimene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klar tilbakemelding på om du hadde fått riktig svar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



IRIS - Spørreundersøkelse om utdanningsvalg

Hvor viktige var følgende personer for ditt valg av studieprogram?

	Ikke viktig 1	2	3	4	Svært viktig 5
Mor eller stemor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Far eller stefar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gode lærere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Venner (inkludert kjæreste)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Søsken eller andre slektninger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rådgiver på skolen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Andre personer (hvem?)

IRIS - Spørreundersøkelse om utdanningsvalg

Hvor viktig var hver av følgende for ditt valg av studieprogram?

	Ikke viktig 1	2	3	4	Svært viktig 5
Populærvitenskapelige bøker og blader	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Science fiction- eller fantasy-bøker/filmer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dataspill	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museer/vitensentre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Populærvitenskapelige TV-programmer/ kanaler (Schrödingers katt, Discovery Channel, Mythbusters, Newton osv.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fimer og TV-serier (CSI, Numbers, Grey's Anatomy osv.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faglige konkurranser som Abelkonkurransen, Fysikk- eller Kjemi-OL, Unge Forskere-konkurransen osv.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forskningsdagene (Forskningstorget og/eller andre aktiviteter under festivaluken)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Annet/kommentar



IRIS - Spørreundersøkelse om utdanningsvalg

Beskriv hva som førte til at du valgte dette studiet

